3. ÜNİTE: DÜNYAMIZ



EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

Ekoloji, organizmaların birbirleri ve çevreleriyle olan karşılıklı ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır.

BAZI EKOLOJİK KAVRAMLAR

- **Flora:** Belirli bir bölgede yaşayan bitkilerin tamamına flora denir.

- **Fauna:** Belirli bir bölgede yaşayan hayvanların tamamına fauna denir.

- **Popülasyon:** Sınırları belirli bir bölgede yaşayan aynı tür bireylerin oluşturduğu topluluğa popülasyon denir. Popülasyon ekolojinin en küçük birimidir.

- **Komünite:** Belirli bir alanda bulunan ve birbirleriyle etkileşim içinde olan, bitki ve hayvan popülasyonlarının oluşturduğu topluluğa komünite denir. Kısaca komünite, üretici ve tüketici canlı popülasyonlarının oluşturduğu topluluklardır. Yaşam birliği de denir.

- **Ekosistem:** Komüniteler, cansız çevre ile birlikte ekosistemi oluşturur. Çevre, canlının içinde yaşadığı ortamdır. Bu ortam, canlı (Biyotik) ve cansız (Abiyotik) faktörlerden oluşur.

- **Biyosfer:** Dünyadaki canlıların yaşamlarını sürdürdükleri alanların tamamına biyosfer denir. Biyosfer tabakası, suların derinliklerinden başlayıp yeryüzünün 10.000 m yüksekliğine kadar olan atmosfer tabakasını içine alır. Ancak canlıların, biyosferdeki yoğunlukları aynı değildir. Yani canlılar biyosferin her tarafına eşit dağılım göstermez. Her tür, biyosfer içinde uyum sağladığı, yaşamını ve soyunu sürdürebildiği alanlarda toplanmıştır.

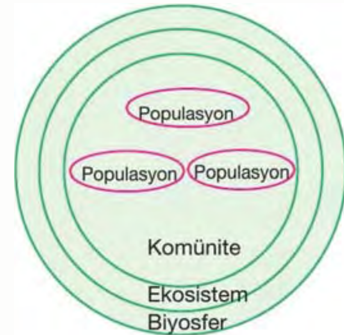
- **Biyom:** Belirli bir iklim ve bitki örtüsünün hakim olduğu, büyük ekosistemlere biyom adı verilir. Baskın olan vejetasyona göre, tundra, çöl, step, iğne yapraklı orman biyomu şeklinde isimlendirilir.

- **Habitat:** Popülasyon içindeki bireylerin biyosfer tabakasında, kalıtsal yapısına uygun yaşama bölgesidir. Bu bölge çok büyük bir alan olduğu gibi çok küçük bir yerde olabilir. Örneğin hamsinin habitatı Karadeniz iken, rhizobium bakterilerinin habitatı baklagillerin kökleridir.

- **Ekoton:** Belirli popülasyon ya da komüniteler arasındaki geçiş bölgeleridir. Bu bölgelerde yaşayan canlılarda sınır etkisi gözlenir. Tür çeşidi bakımından zengindir. Madde döngüsü hızlıdır.

- **Niş (ekolojik niş):** Habitat içerisindeki popülasyona ait bireylerin kendilerini ve çevrelerini etkileyen yaşama biçimidir. Niş, canlıların aralarındaki rekabeti azaltmak için benimsedikleri davranış, beslenme ve yaşayış tarzı olarak ta tanımlanabilir.

- **Biyotop:** Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için uygun çevre koşullarına sahip coğrafik bölge ya da komünitenin yerleştiği alan olarak tanımlanır.



Tüm canlılar diğer canlıların ve yaşadıkları ortamın sürekli değişen fiziksel ve kimyasal etkilenirler. Bu etki doğrudan ya da dolaylı şekillerde olabilir.

CANLILARI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1. Abiyotik (Cansız) Faktörler:

a) Işık
b) Sıcaklık
c) Su
d) Toprak
e) Mineraller ve tuzlar
f) pH
g) Yangın

2. Biyotik (Canlı) Faktörler:

a) Üretici
b) Tüketici
c) Ayrıştırıcılar
d) Parazitler

1. ABİYOTİK (CANSIZ) FAKTÖRLER

a) Işık:



- Doğadaki bütün canlıların esas enerji kaynağı güneşten sağlanan ışıktır.
- Ekolojik olarak ışığın, şiddeti ve süresi oldukça önemlidir.
- Işık, karasal ekosistemlerde fotosentez için önemlidir.
- Fotosentezin hızı belirli oranda ışık şiddetine bağımlıdır.
- Hem güneş bitkileri hem de gölge bitkilerinde olsun, ışık şiddetindeki artış fotosentez hızını artırır.
- Işık, bazı hayvanlarda üreme faaliyetlerine, göç olaylarına ve pigmentasyona etki eder.
- Işık faktörü, su içi ekosistemlerinde de önemlidir.

b) Sıcaklık:



- Doğadaki bütün canlılar yaşamsal etkinliklerini sürdürebilmek için belli bir sıcaklığa ihtiyaç duyarlar.
- Canlıların kullandığı bu sıcaklığın esas kaynağı güneş ışınlarıdır.
- Organizmaların dağılış alanlarının sınırları genellikle sıcaklığın kontrolündedir.
- Düşük veya yüksek sıcaklık, türlerin yayılışlarında önemli rol oynar.
- Sıcaklık enzimsel faliyetleri etkilediği için tüm canlılarda önemli bir faktördür.

c) Su:



- Atmosferde bulunan suyun; yağmur, kar, dolu olarak yeryüzüne dönmesi yağış olarak tanımlanır.
- Yıllık yağış miktarı yeryüzünün değişik bölgelerinde farklılık gösterir.
- Canlı organizmanın esas yapısını su oluşturur.
- Organizmalar arasında vücuttaki su oranı değişik olmasına rağmen bu miktar yaklaşık olarak %70 kadardır.
- Suyun bitkiler üzerinde de önemli etkileri vardır.
- Bitkiler su isteklerine göre veya ortamdaki su oranında meydana gelen değişikliğe göre yapısal farklılık gösterir.

d) Toprak:



- Canlıların tümü, yaşamlarının devamı için doğrudan veya dolaylı olarak toprağa bağımlıdır.
- Toprak; içerisindeki kimyasal, fiziksel ve biyolojik olayların meydana geldiği ortamdır.
- Topraktaki hayvan çeşitliliği, toprağın oksijen, besin ve su içeriğine bağlı olarak değişir.

e) Mineraller ve Tuzlar:



- Mineraller tüm canlıların dışarıdan almak zorunda olduğu inorganik maddelerdir.
- Canlıların yapısına katılan ve yaşamsal önem taşıyan bazı önemli mineraller; N, P, K, S, Fe, Mg ve Ca'dur.
- Bu minerallerin eksikliği canlılık faaliyetlerinde çeşitli problemlere neden olur.
- Azot, fosfat ve kükürt gibi elementler suni gübre olarak toprağa verilerek bitkilerin mineral ihtiyaçları karşılanmaktadır. Ancak toprağa fazla miktarda gübre verilmesi, toprak yoğunluğunu artıracağından bitkiler için olumsuz etkiler yapar.
- Mineraller toprağın pH'sının düzenlenmesinde de etkilidir.

f) pH:

- pH denildiğinde ortamın asitliği veya bazlığı anlaşılır.
- Toprak asitliğinin ortaya çıkmasında en önemli faktör topraktaki kalsiyum miktarının azalmasıdır. Bu nedenle asitliği fazla olan topraklar kireçle gübrelenerek, toprağın asitliği düşürülür.
- Toprağın nemli ve asitli olduğu yerlerde çalılıklarla kaplı arazi oluşur.

g) Yangın:



- Yangın sonucunda bitki ve hayvan çeşitliliğinde önemli değişiklikler olur.
- Öncelikle bitkiler arasındaki rekabet sona erer, yangın ve yangının getirdiği yeni koşullara karşı dayanıklı olan bitkiler hızla çoğalmaya başlar.
- Oluşan yeni koşullardan dolayı bölgede yeni türler görülmeye başlar.
- Yangınlar, bölgedeki ışıklanma koşullarını ve toprak faktörlerini değiştirdiği gibi fide gelişimini engeller, erozyon tehlikesine neden olur.
- Yangın süksesyona neden olur.

2. BİYOTİK (CANLI) FAKTÖRLER:

a) Üreticiler:



- Tüm ekosistemlerin temel üreticileri yeşil bitkilerdir.
- Bazı mikroorganizmalar da üretici olarak işlev görürler.
- Üretici durumunda olan yeşil bitkiler güneşten aldıkları enerjiyi fotosentez ile besin enerjisine (kimyasal enerji) çevirerek, canlılar için gerekli üretimi yaparlar.
- Bir ekosistemde, ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren yeşil bitkiler yoksa, böyle bir sistem uzun zaman bağımsız olarak varlığını sürdüremez ve zamanla ortadan kalkar.

b) Tüketiciler



- Tüm hayvanlar ve mantarlar tüketicidir.
- Tüketiciler, yaşamları için gerekli besini diğer canlılardan alırlar.
- Bitkilerden aldıkları maddeleri kendi metabolizmalarını düzenlemek ve yaşamlarını sürdürebilmek için kullanırlar.
- Bitkilerin fotosentez yoluyla ürettiği besinler yanında toprak ve sudan almış oldukları diğer inorganik maddeleri de alırlar ve bunları kendi bünyelerinde kendilerine özgü organik maddelerin yapımında kullanırlar.

c) Ayrıştırıcılar: (Saprofitler)



- Ekosistemlerin üçüncü canlı unsuru olan ayrıştırıcıların, temel üreticiler gibi son derece önemli görevleri vardır.
- Cansız doğadan gelen, bitki ve hayvan dokularında biriken çeşitli kimyasal maddeleri, canlılar için yeniden kullanılabilir hale getirirler.
- Genellikle bakteriler ve mikroskobik mantar çeşitlerinden oluşurlar.
- Toprak ya da sudaki, bitki ve hayvan artıklarını kimyasal olarak parçalayan mikroorganizmalar olmasa, bir süre sonra o ekosistemde yaşam sona erer.
- Ayrıştırıcılar madde döngüsüne katılırlar.

d) Parazitler:

Başka bir canlıdan geçinen canlılardır. Sindirim sistemleri gelişmemiştir.

CANLILAR ARASINDAKİ BESLENME İLİŞKİLERİ

Canlıların ortak özelliklerinden biri de beslenmedir. Ancak bütün canlıların beslenme şekilleri aynı değildir.
Doğada bulunan canlılar beslenme şekilleri bakımından üç grupta incelenir:

1. Ototrof Canlılar (Üreticiler):

- İnorganik maddelerden organik madde sentezleyerek beslenen canlılardır.
- Heterotrof beslenen canlıların da besin kaynağını oluştururlar.
- Ototrof canlılar besin sentezlerken kullandıkları enerji kaynağına göre gruplandırılır.

a) Fotoototroflar:



- İnorganik maddelerden ışık enerjisi yardımıyla organik madde sentezleyen canlılardır.
- Bu canlılara; yeşil bitkiler, algler, öglena ve klorofil taşıyan bakteriler örnek verilebilir.
- Bakteriler fotosentez sırasında su yerine, hidrojen (H_2) veya hidrojen sülfür (H_2S) kullandıkları için oksijen açığa çıkarmazlar.

NOT: Tüm fotoototroflar oksijen üretemeyebilir.

b) Kemoototroflar:



- İnorganik maddelerin oksitlenmesi ile açığa çıkan kimyasal enerjiyi kullanarak besin sentezleyen canlılardır. Işık gerekli olmadığı için gece – gündüz besin üretimi gerçekleşir.
- Bu olay genellikle kükürt, demir, nitrit ve nitrat bakterileri gibi bakterilerde görülür.
- Bu bakteriler, inorganik maddeleri oksitleyerek enerji açığa çıkarır. Açığa çıkan bu enerjiden ATP sentezlenir. Sentezlenen ATP ise organik madde üretiminde kullanılır.
- Bu reaksiyonlarda açığa çıkan oksijen atmosfere verilmez. Oksitleme olaylarında kullanılır.
- Kemosentez tepkimeleri hücrenin sitoplazmasında meydana gelir.

NOT: Kemoototrof canlılar kesinlikle prokaryottur.

2. Hem Ototrof Hem Heterotrof Canlılar:



- Bazı tek hücreli (öglena) organizmalar kloroplast taşırlar ve fotosentezle besin üretirler. Bu özellikleri bakımından ototrof (üretici) turlar. Ancak bu organizmalar ışıksız ortamlarda dış çevreden besin aldıkları için aynı zamanda heterotrof (tüketici) özellik gösterirler.
- Bu tip organizmalara böcekçil bitkiler de iyi bir örnek oluşturur. Bu bitkiler de diğer yeşil bitkiler gibi kloroplast taşır ve fotosentez yapar (Ototrof özellik). Ancak, bu bitkiler azot bakımından fakir topraklarda yaşadıkları için ihtiyaç duydukları azotu böcekleri yiyerek karşılarlar. Bu bitkiler yakaladıkları böceklerin proteinlerini hücre dışına salgıladıkları enzimlerle aminoasitlere parçalarlar. Açığa çıkan aminoasitleri hücrelerine alarak kendi metabolizmalarında kullanırlar. Bu şekilde beslenmelerinden dolayı da heterotrof özellik gösterirler.
- Bu canlılara örnek olarak dionea, drosera ve nepentes bitkileri verilebilir.

3. Heterotrof Canlılar (Tüketiciler):

- İnorganik maddelerden organik madde sentezleyemeyen, bu nedenle organik madde ihtiyaçlarını dış ortamdan karşılayan canlılardır.
- Bu beslenme grubunda yer alan canlılara bazı bakteriler, bütün mantarlar ve hayvanlar örnek verilebilir.
- Heterotrof canlılar, yaşadıkları ortam ve kullandıkları besin çeşidine göre farklı beslenme şekilleri gösterirler.
- Heterotrof canlılar arasında görülen başlıca beslenme şekilleri şunlardır:

a) Holozoik Beslenme:

- Bu canlılar, besinlerini katı ve büyük parçalar halinde alırlar.
- Gelişmiş bir sindirim sistemine sahiptirler.
- Holozoik beslenen canlılar besin ihtiyaçlarını karşılamak için devamlı olarak diğer canlıları bulmak, yakalamak ve parçalamak zorundadırlar. Bu yüzden sinir, kas sistemleri, çene ve diş yapıları da gelişmiştir.
- Holozoik canlılar aldıkları besin çeşidine göre otçul (herbivor), etçil (karnivor), hem etçil hem otçul (omnivor) olmak üzere üç gruba ayrılırlar.
- Otla beslenen canlıların azı dişleri oldukça gelişmiş, mideleri dört bölümlü ve bağırsakları uzundur.
- Etçil olanlarda ise kesici dişler gelişmiş, mide tek bölümlü ve bağırsakları kısadır.
- Karışık beslenen (omnivor) canlılar ise iki grubun bazı özelliklerini birlikte taşırlar.

NOT: Holozoik beslenme hayvanlara özgüdür.

ÖRNEK

Ekolojik kavramlarla ilgili aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi doğru değildir?

A) Fauna ⟶ Belli bir bölgede yaşayan hayvan topluluğudur.

B) Biyotip ⟶ Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için uygun çevre koşullarına sahip coğrafik bölgedir.

C) Biyom ⟶ Belirli bir iklim ve bitki örtüsünün hakim olduğu geniş coğrafik alanlardır.

D) Baskın tür ⟶ Bir bölgede en çok göze çarpan canlıdır.

E) Popülasyon ⟶ Belirli bir bölgede yaşayan farklı türlerin oluşturduğu topluluktur.

Cevap: E

ÖRNEK

- Işık
- Toprak
- pH
- Parazitler
- Mineraller

Yukarıda verilen faktörlerden hangisi abiyotik değildir?

A) Işık B) Toprak C) pH D) Parazitler E) Mineraller

Cevap: D

ÖRNEK

Tüm ototroflar için;

I. İnorganik maddeden organik madde sentezlemek
II. Basit organik maddeyi kompleks maddeye çevirmek
III. CO_2 özümlemek

verilenlerden hangileri ortaktır?

A) I ve II B) I, II ve III C) II ve III D) Yalnız I E) Yalnız II

Cevap: B

ÖRNEK

Holozoik canlılar için;

I. Besinlerini büyük katı parçalar halinde alırlar.
II. Gelişmiş sindirim sistemine sahiptir.
III. Etçil, otçul, hepçil olmak üzere 3 çeşittir.

hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız I

Cevap: A

ÖRNEK

Öglena ve böcek kapan bitki için aşağıdakilerden hangisi ortak değildir?

A) CO_2 özümlemesi
B) Protein sentezi yapma
C) Dışardan hazır organik besin alma
D) Oksijenli solunum yapma
E) Hücre duvarına sahip olma

Cevap: E

ÖRNEK

Aşağıda verilen canlılardan hangisi fotoototrof değildir?

A) Öglena
B) Alg
C) Bazı bakteriler
D) Bazı arkeler
E) Bira mayası

Cevap: E

ÖRNEK

Hetetrof canlılarının tümü için;

I. Depo besin sentezleme
II. Ökaryot olma
III. Sadece monomer besinlerle beslenme

hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

Cevap: A

ÖRNEK

Saprofit canlılar için aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Organik atıklarla beslenir.
B) Madde döngüsüne yardımcı olur.
C) Tek hücreli ya da çok hücreli olabilir.
D) Hücre dışı sindirim yaparlar.
E) Tümü CO_2 özümlemesi yapar.

Cevap: E

ÖRNEK

Aşağıdakilerden hangisi popülasyon örneğidir?

A) Muğla – Köyceğiz'de bulunan sığla ağacı
B) Orman topluluğu
C) Tropikal yağmur ormanları
D) Tayga ormanları
E) Tundra

Cevap: A

ÖRNEK

Aşağıda verilenlerden hangisi aynı popülasyona ait olduğunu kanıtlar?

A) Protein sentezi yapması
B) Aynı kromozom sayısına sahip olması
C) Çiftleştiğinde verimli döl vermesi
D) Beslenme şeklinin aynı olması
E) NH_3 oluşturması

Cevap: C

ÖRNEK

Ekoton için;

I. Farklı ekosistemlerin kesişme bölgeleridir.
II. Farklı iklimler içerebilir.
III. Tür çeşidi sayısı fazladır.

yukarıda verilenlerden hangileri ortaktır?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III E) Yalnız I

Cevap: D

ÖRNEK

Bir biyom için;

I. Aynı iklim koşullarına sahiptir.
II. Aynı bitki örtüsüne sahiptir.
III. Sadece aynı tür canlılar vardır.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III E) Yalnız III

Cevap: A

ÖRNEK

Ekosistem için aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

A) Canlıların cansız ortamla kurdukları dengedir.
B) Farklı türler içerir.
C) Çevre kirliliği ekosistemin bozulmasına neden olur.
D) Ekosistemdeki tüm canlılar inorganik maddeden organik madde üretir.
E) Açık bir ekosistemde enerji ve besin geniş giriş çıkışı sürekli olmak zorundadır.

Cevap: D

EK BİLGİ

Simbiyoz Beslenme (Birlikte Yaşam):

- Belli bir çevrede yaşayan iki farklı tür organizma bireyleri arasında besin elde etmek için kurulan birlikte (ortak) yaşam şeklidir.
- Canlılar arasında görülen başlıca birlikte yaşam şekilleri şunlardır:

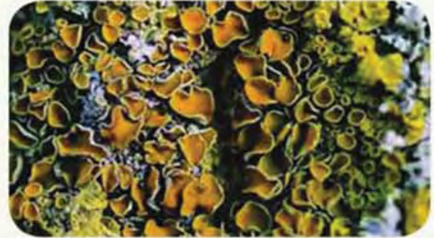
➢ Kommensalizm (+ , 0)



- Köpek balığı beslenirken, etrafa dağılan küçük besin artıkları ile de küçük balıklar beslenir.
- Burada küçük balıklar durumdan yararlanırken, köpek balığı bu durumdan etkilenmez.
- Kommensalizme, midye ve Bryozoa ilişkisi de örnek verilebilir. Midyenin kabuğuna tutunarak yaşayan Bryozoa, midyenin sağladığı su akıntısı ile gelen besinlerden yararlanır. Bu ilişkiden midye yarar ya da zarar görmez.

➢ Mutualizm (+ , +):

- Birlikte yaşayan iki tür arasında, karşılıklı yarar ilişkisine dayanan beslenme ilişkisidir.



- Mutualizmin en tipik örneği likenlerde gözlenir. Likenler, yapısal olarak mantar ve yeşil alglerden oluşur. Liken birliğinde yer alan mantar; topraktan aldığı su, mineral madde ve solunumla ürettiği CO_2 'yi yeşil alglere verir ve algleri korur. Buna karşılık fotosentez yapan yeşil alglerde mantara besin ve oksijen sağlar.



- Mutualizme, baklagillerin kök yumrucuklarında yaşayan Rizobium bakterileri de örnek oluşturur. Bu ilişkide bakteri, bitkiden hem barınak olarak yararlanır hem de hücrelerindeki besin maddelerini kullanarak hızla çoğalır. Buna karşılık bitki de, bakterinin havadan bağladığı yüksek azottan faydalanır.
- İnsanların kalın bağırsaklarında yaşayan B ve K vitaminlerini sentezleyen bakteriler, geviş getirenlerin işkembesi ve atların kör bağırsağında bulunan selülozun sindiriminde görev alan bakteriler de mutualizme örnek verilebilir.
- Mutualist ilişki içinde olan canlılar bazen birbirinden ayrıldıklarında tek başlarına yaşamaları söz konusu olmaz. Bu tip mutualist ilişkiler sıkı mutualizm olarak isimlendirilir.
- Eğer mutualist ilişki içerisinde olan canlılar, birbirinden ayrıldıklarında bağımsız olarak da yaşamlarını sürdürebiliyorsa bu tip mutualist ilişkilere gevşek mutualizm ya da çoğu zaman protokooperasyon denir.



- Protokooperasyona denizlerde yaşayan bir yengeç türü ile denizgüllerinin ortaklığı örnek verilebilir. Yengeç, zemine bağlı olarak yaşayan denizgülünü kıskaçları ile alarak kendi sırtına oturtur. Böylece yengeç, denizgülünü sırtında gezdirerek onun yayılmasına ve besin bulmasına yardımcı olur. Buna karşılık denizgülü de yakıcı tentakülleri ile yengeci korur. Ancak bu bireyler ayrı ayrı da yaşamlarını sürdürür.

ÖRNEK

Aşağıda verilen canlılar arasındaki ilişkilerden hangisi mutualizme örnek <u>oluşturmaz</u>?

A) Su ve mineraleri üzerinde yaşadığı elma ağacından sağlayan okse otu ile olma ağacı arasıdaki ilişki

B) Geviş getiren memelilerin işkembesinde yaşayan ve selüloz sindirimini gerçekleştiren mikrooganizmalar ile bu memeliler arasındaki ilişki

C) Mercanlar ile onların dokularında yaşayan ve fotosentez ürünlerinin bir kısmı

D) Bitki köklerinde yaşayan ve azot bağlayan bakterilerle bitki arasındaki ilişki

E) İnsan bağırsağında yaşayan ve bazı vitaminleri sentezleyen bakteriler ile insan arasındaki ilişki

2016/LYS

ÇÖZÜM

A şıkkında verilen ökse otu ve elma ağacı arasındaki ilişki yarı parazitliktir.

Cevap: A

➢ Parazitizm (+ , -)

- Birlikte yaşayan iki canlıdan birinin bu birliktelikten yarar sağlaması, diğerinin ise zarar görmesidir.
- Parazit canlıların sindirim enzim sistemleri iyi gelişmemiştir. Ancak buna karşın parazitlerin çoğunun duyu ve tutunma organları iyi gelişmiş olup üremeleri oldukça hızlıdır.
- Parazit canlılar, konak canlının vücudu üzerinde veya içinde yaşarlar.
- Yaşamaları için gerekli olan besinleri konak canlıdan çoğu zaman sindirilmiş olarak alırlar.
- Parazit canlılar, bitkisel parazitler ve hayvansal parazitler olmak üzere iki genel grupta incelenir.



Pire



Bit

1. Hayvansal Parazitler:

- Bunlar, iç ve dış parazitler olmak üzere iki gruptur.
- Dış parazitler, konak canlının vücudunun dış kısmına tutunarak veya yapışarak yaşar. Dış parazit olan canlılara bit, pire, kene ve uyuz böcekleri gibi canlılar örnek verilebilir.
- İç parazitler ise konak canlının vücudu içinde yaşar. Bunlara aynı zamanda endoparazitler de denir. Bağırsaklar, kan, akciğer, karaciğer gibi doku veya organların içinde yaşar.
- Tenya, Ascaris, sıtma mikrobu gibi canlılar iç parazitlere örnek verilebilir.
- İç ve dış parazit canlıların bazı özellikleri birbirinden farklılık gösterir. Örneğin; iç parazitlerin enzim sistemleri gelişmediği için ancak sindirilmiş besinlerin bulunduğu ortamlarda yaşamaları söz konusu olur. Dış parazitler ise, aldıkları besinleri kısmen de olsa sindirebilecek enzim sistemine sahiptirler.
- Ayrıca dış parazitlerin duyu ve hareket organları iyi gelişmiş olup sindirim sistemleri bulunur.
- İç parazitlerde ise tutunma organları gelişmiş olup duyu ve hareket organları körelmiştir.

2. Bitkisel Parazitler:



Ökse otu — Küsküt otu

- Bazı bitki türleri de başka bitkiler üzerinde yaşayarak onlardan besin alır.
- Bitkisel parazitler, tam parazitler ve yarı parazitler olmak üzere ikiye ayrılırlar.
- Tam parazit bitkilerin yaprakları küçük olup hücrelerinde klorofil bulunmaz. Fotosentez yapamadıkları için ihtiyaç duydukları bütün besin maddelerini (organik-inorganik) üzerinde yaşadıkları konak bitkiden karşılar. Bu tür bitkisel parazitlerin emeçleri oldukça gelişmiştir. Emeçlerini üzerinde yaşadıkları bitkinin iletim sistemine kadar uzatarak bu borulardan organik ve inorganik besin emerler.
- Tam parazit bitkilere örnek olarak kültür bitkileri üzerinde yaşayan canavar otu ve küsküt otu verilebilir.
- Yarı parazit bitkiler, emeçlerini konak bitkinin odun borularına uzatarak buradan sadece su ve mineral gibi inorganik besinleri alır. Yarı parazitler klorofil bulundurur. Bu nedenle havadan aldıkları karbondioksit ve konak bitkiden aldıkları suyu kullanarak organik besinlerini sentezler. Bu bitkiler sadece su ve mineralleri konak bitkiden aldıkları için konağa zarar verir.
- Yarı parazit bitkilerin en tipik örneği meyve ağaçları üzerinde yaşayan ökse otudur.
- Bazı parazitler, üzerinde yaşadıkları canlının hücrelerini parçalar veya zehirli maddeler (toksin) salgılayarak canlının hastalanmasına neden olur. Bu tip parazitler aynı zamanda patojen (hastalık yapan) olarak isimlendirilir.
- Parazit canlıların bir kısmı konak üzerinde bulunmadan hayatlarını devam ettiremez. Bunlara zorunlu parazitler denir. Örneğin, insan vücudu dışında yaşamını sürdüremeyen difteri hastalığına sebep olan bakteriler bu tiptir. Bunun yanında virüsler de zorunlu parazitlere örnek verilebilir.

b) Saprofit (Çürükçül) Beslenme:

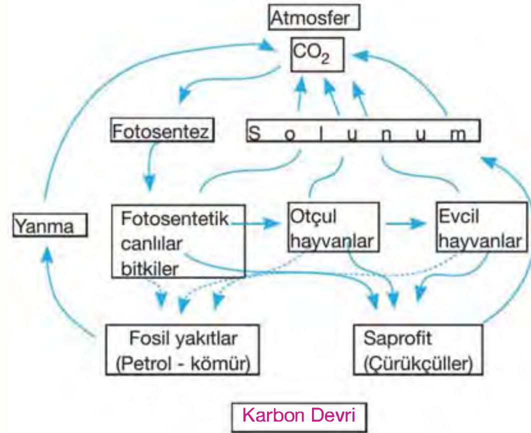
- Saprofit canlılar, bitki ve hayvan artıkları ya da bunların ölüleri üzerinde yaşar.
- Besinlerini bu artıklarda bulunan organik maddeleri parçalayarak alır. Bu nedenle saprofit yaşam, heterotrofluğun bir çeşididir.
- Saprofit beslenen canlılara örnek olarak bazı bakteri ve mantar türleri verilebilir.
- Ayrıştırıcılar olarak da tanımlanan bu tür canlıların hücre dışı sindirimle ilgili enzim sistemleri oldukça gelişmiştir.
- Hücre dışı sindirim yapan bu tür canlılar, organik maddeleri inorganik maddelere çevirdikleri için doğada madde döngüsünde görev alır.
- Bu bakımdan ayrıştırıcılar ölü bitki ve hayvan artıklarını ortadan kaldırırken aynı zamanda toprağı inorganik madde bakımından da zenginleştirir.
- Saprofitler doğanın çöpçüleridir.

MADDE VE ENERJİ AKIŞI

- Yaşama birliklerinde ve onun büyütülmüşü olan tabiatta canlılığın aksamadan devam edebilmesi için bazı önemli maddelerin, kullanılan kadar da üretilmesi gerekmektedir. Buna madde döngüsü denir.
- Canlılar için mutlaka gerekli olup, devretmesi gereken maddelerin en önemlileri Oksijen (O_2)' Su (H_2O), Azot (N), Karbon (C) ve Fosfor (P) dur.
- Madde döngüsünde en önemli rolü saprofitler ve kemosentetik bakteriler üstlenmektedir. Çünkü saprofitler organik artıkları inorganik hale çevirerek, maddelerin devirli olarak kullanılmasını sağlamaktadırlar. Kemoototroflar ise inorganik maddeden organik madde üretirler.

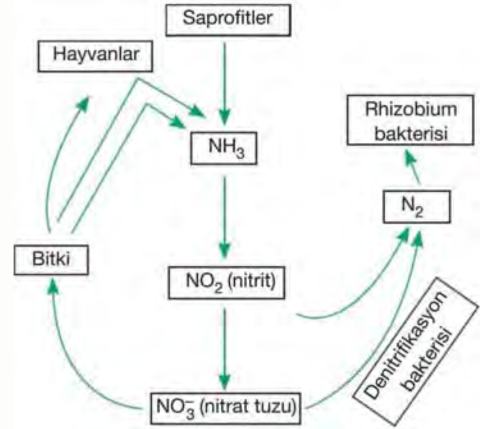
1. Karbon Döngüsü:

- Canlı yapısının en önemli elementlerinden birisi karbondur.
- Bütün organik bileşiklerin temel yapı elemanıdır. Bu nedenle canlı organizmalar karbonlu bileşikleri kullanmak zorundadırlar.
- Karbon atmosferde CO_2 olarak bulunur. Bunun canlı vücuduna geçişini yeşil bitkiler fotosentezle, bazı bakteriler ise kemosentezle sağlar. Bu olaya ototrofluk denir.
- Özümleme ile organik besin haline gelen CO_2 bütün canlılar tarafından enerji hammaddesi ve yapı maddesi olarak tüketilir.
- Solunum olayları sonucunda atmosfere tekrar CO_2 olarak döndürülür, Karbonun bir kısmı da mineral olarak yer katmanlarında birikir.
- Bunun atmosfere dönmesi ise maden ocakları, volkanizma vs ile olur.



Karbon Devri

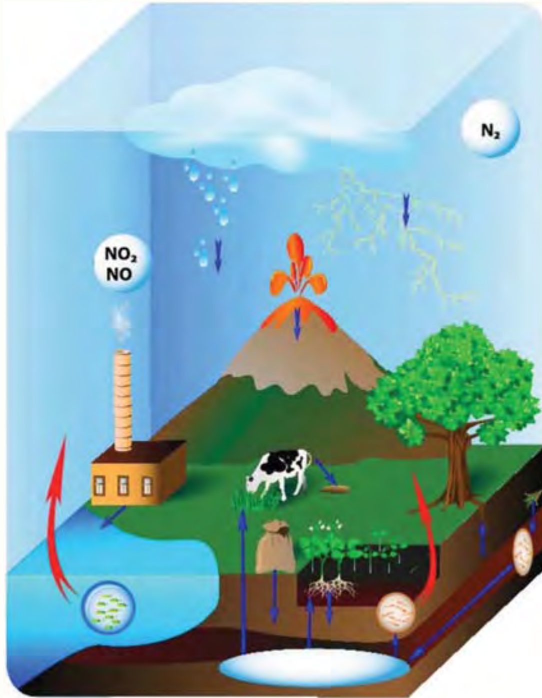
2. Azot Döngüsü:



Nitrifikasyon döngüsü

- Canlıların temel yapı ve fonksiyon gören moleküllerinden biri de proteinlerdir.
- Proteinlerin yapısında ise bol miktarda azot bulunur.
- Bunun yanında DNA, RNA, ATP ve birçok koenzimin yapısında organik baz yer alır. Bunlar da azot içerir.
- Ayrıca bazı vitaminlerde de azot vardır.
- Bunun için canlılar azot kullanmak zorundadırlar.
- Atmosferimizde % 78 gibi yüksek oranda azot bulunmasına rağmen, hiçbir bitki ve hayvan grubu serbest azotu kullanamaz.

- Bu azotun bitkiler tarafından alınabilmesi için nitrat (NO_3^-) tuzlarına çevrilmesi gerekir. Ayrıca az miktarda amonyum tuzu (NH_4^+) şeklinde alabilir.Bunu da kemosentetik bakteriler sağlar.
- Bütün heterotroflar azot kaynağı olarak bitkilerin organik bileşiklerini direk ya da dolaylı olarak alırlar. Bunları solunum ve diğer metabolik olaylarda kullanarak; amonyak (NH_3), üre, ürik asit ve organik artıklar halinde tabiata bırakırlar. Saprofit ve kemosentetik bakteriler bunları çeşitli işlemlerden sonra bitkilerin kullanabileceği tuzlar haline getirirler.
- Baklagillerin köklerinde yaşayan bazı bakteriler ise direkt havanın azotunu tutarak kendilerine bağlarlar. Ayrıca siyanobakterilerde havanın serbest azotunu kullanabilirler.
- Kemosentetik bakteriler tarafından azotun tutulmasına nitrifikasyon, bazı bakteriler tarafından azotun atmosfere verilmesine de denitrifikasyon denir.
- Amino asitlerin oksijensiz ortamda parçalanmasına pütrifikasyon denir. (çürüme)



Azot döngüsü

ÖRNEK

Doğadaki azot döngüsündeki denitrifikasyon basamağı aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesini sağlar?

A) Amonyakta nitrit oluşumu
B) Nitritten nitrat oluşumu
C) Azotun gaz hâlinde atmosfere verilmesi
D) Atmosferdeki azotun, bazı bakterilerce bağlanması
E) Bitkilerin suda çözünen azot tuzlarını alması

2016/LYS

ÇÖZÜM

Denitrifikasyon olayı denitrifikasyon yapan bakterilerin topraktaki nitrat tuzlarını azot gazı haline getirerek atmosfere verilmesini sağlar

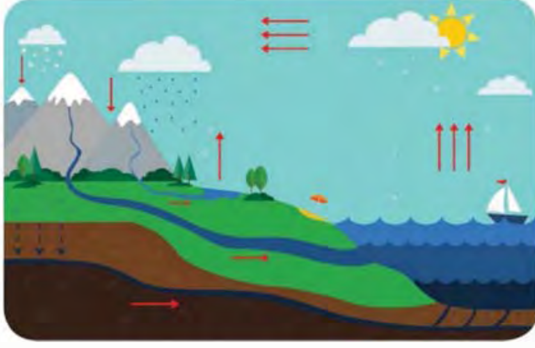
Cevap: C

3. *Su* Döngüsü:

- Su, canlılar için çok iyi bir çözücü olduğundan kaçınılmaz bir ihtiyaçtır.
- Tabiatta katı, sıvı ve gaz hallerinde bol miktarda bulunur.

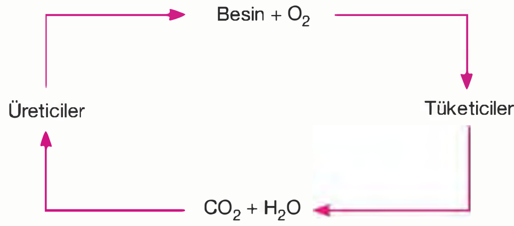
Yeryüzü suları, güneşin etkisiyle buharlaşarak yükselir ve bulutları oluşturur. Bulutlardaki su damlacıkları havanın sıcaklığına göre yağmur, kar ya da dolu olarak tekrar yeryüzüne iner. Suyun hal değiştirerek yeryüzü ile atmosfer arasındaki su dolanımına su döngüsü denir.

- Canlılar genellikle sıvı olarak alır, buhar ve sıvı olarak atar. Bu esnada artıklarını ve fazla ısılarını da atmış olurlar.
- Yeryüzünde her yıl buharlaşan su miktarı ve yeryüzüne yoğunlaşarak geri gelen su miktarının eşit olduğu bilinmektedir.
- Ancak buharlaşma ve yoğunlaşma oranları bölgelere göre değişebilir.



Su döngüsü

4. O_2 ve CO_2 Döngüsü:



- Canlıların büyük çoğunluğu besinlerdeki kimyasal enerjiden yararlanabilmek için, bunları oksijenle parçalamak zorundadır.
- Tüketilen oksijenin ise yerine konulması gerekir.
- Yeşil bitkiler fotosentez ürünü olarak O_2 de üretirler. Bu sayede atmosferin oksijen oranı sabit tutulur. Bu durumun nasıl sağlandığını anlamak oldukça zordur. Çünkü solunum durmayan bir olaydır ve bütün canlılar tarafından her an gerçekleştirilmektedir. Fotosentez ise sadece fotoototroflar tarafından ve sadece gündüzleri (ışık varken) yapılabilmektedir. Fotosentez ve kemosentezde CO_2 tüketilir. Solunum ve yanma tepkimelerinde CO_2 üretilir.



O_2 ve CO_2 döngüsü

CO_2'in dünyaya fazla salınması sera gazı etkisi yapar. Bu da küresel ısınmaya neden olur.

Karbon (C) Ayak İzi

Karbon ayak izi birim zamanda üretilen CO_2'in çevreye verdiği zararın ölçüsüdür. Karbon ayak izi iki ana parçadan oluşur.

A) Birincil Ayak İzi

Evsel enerji tüketimi ve her türlü ulaşım dahil olmak üzere fosil yakıtların yanmasından, ortaya çıkan doğrudan CO_2 emisyonlarının ölçüsüdür.
(Örneğin: kömür yakmak, bilgisayar kullanmak vs.)

B) İkincil Ayak İzi

Kullandığımız ürünlerin tüm yaşam döngüsünden bu ürünlerin imalatından ve en son bozulmasına kadar süreçte dolaylı CO_2 emisyonlarının ölçüsüdür. Bir kişinin tipik "Karbon Ayak İzi"nin dökümü şöyledir:

%12 Kamu hizmetleri

%15 Doğal gaz, petrol, kömür

%12 Elektrik

%10 Özel Araç

%3 Toplu Taşıma

%6 Tatil Uçuşları

%5 Yiyecek – İçecek

%4 Giyecek

%7 Araba imalatı

%9 Mobilya, binalar

%14 Eğlence ve tatil

%3 Finansal hizmetler

Karbon ayak izini azaltacak unsurlar şunlardır;

1. Toplu taşıma aracı kullanmak ya da arabanızı paylaşmak
2. Yenilenebilir enerji kullanmak
3. Isınma için güneş enerjisini kullanmak
4. Uzak mesafelerden yiyecek ve giyecek talep etmemek
5. Ağaç dikmek

Ekolojik Ayak İzi

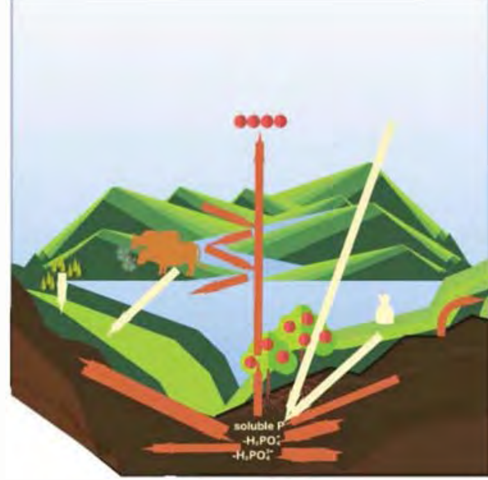
İnsanların talep ettiği ekolojik hizmetlerin sağlanması için birbiriyle rekabet içinde olan alanları kapsar. Tarımsal üretim, otlatma, yapılaşma, balıkçılık ve orman ürünleri üretimi için gereken biyolojik olarak üretken bütün alanlar (biyolojik kapasite) bu hesaba dahildir. Ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite küresel hektar olarak adlandırılan ortak bir birim ile ifade edilir. Ekolojik ayak izine en çok karbon neden olur.
Ekolojik ayak izi, tükettiğimiz doğal kaynakların yeniden üretimi, bu arada açığa çıkan atıkların geri kazanımı için ne kadar kara ve su sahasına ihtiyaç duyulduğunu ortaya çıkaran mühim bir ölçüdür.

Su Ayak İzi

Birim zamanda kullanılan (buharlaşma dahil) ya da kirletilen su miktarı ile ölçülmektedir. Bir bireyin, toplumun harcadığı malların ve hizmetlerin elde edilmesi için kullanılan veya üreticinin hizmet ve mal ürtemi için uyguladığı toplam temiz su kaynaklarının miktarıdır. Su ayak izi, suyun ekonomideki rolü ve su yönetimin ekonomik kalkınma aşamaların bir araç şeklinde kullanımının anlaşılmasını sağlayan bir kavramdır.

5. Fosfor Devri:

- Fosfor, omurgalı hayvanlarda en çok diş ve kemiklerin yapısında bulunur. Ayrıca DNA, RNA, ATP'nin yapısına da katılır.
- Fosforun doğadaki kaynağı fosfatlı kayaçlardır.
- Atmosferde fosfor bulunmadığı için fosforun döngüsü karalardan denizlere, denizlerden karalara doğrudur.
- Doğada fosfor döngüsü fosfatlı kayaçların aşınmasıyla başlar. Aşınma sonucu serbest kalan fosfor sulara karışır.
- Fosfatlı kayaçların aşınmasıyla fosfat inorganik fosfata dönüşür. Bu fosfat bitkiler tarafından alınarak organik fosfat haline getirilir. Bu organik fosfat beslenme yoluyla otçul ve etçil hayvanlara aktarılır.
- Bitki ve hayvanların ölmesiyle fosfor tekrar toprağa geçer.
- Sulara karışan fosforun karalara dönüşü balıklar aracılığıyla olur. Balıkları yiyen hayvanlar fosforu önce kendi bünyelerine alır. Sonra da ölüm sonucu tekrar toprağa aktarır.



Fosfor döngüsü

POPÜLASYONLAR VE ÖZELLİKLERİ

Bir türün doğanın belirli bir bölgesine yerleşerek oluşturduğu topluluğa popülasyon denir. Bir popülasyonda sadece bir türün bireylerinin bulunmasına rağmen aynı türe ait bireyler farklı bölgelerde farklı popülasyonları oluşturabilirler. Örneğin farklı iki adada yaşayan aynı türe ait birey toplulukları iki farklı popülasyon oluşturur.



Bir flamingo popülasyonu

Popülasyon Büyüklüğü:

- Bir popülasyonu oluşturan fertler ölse bile popülasyonlar yeni oluşturulan fertlerle devam eder. Böylelikle popülasyonlar dengelenirken ayrıca büyüyebilir veya küçülebilir.

- Belli bir zamanda popülasyonu oluşturan birey sayısına popülasyon yoğunluğu denir.
- Popülasyon büyüklüğü temelde üç etkenin kontrolündedir. Bunlar doğum oranı, ölüm oranı ve göçlerdir.

a) Doğum Oranı:

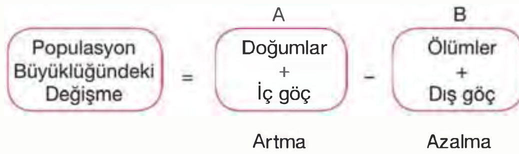
Bir popülasyona belli bir zaman sürecinde üreme yoluyla katılan birey sayısına doğum oranı denir.

b) Ölüm Oranı:

Belli bir zaman periyodunda popülasyondan ölüm sonucu çıkan birey sayısına denir. Bir popülasyonda mümkün olabilecek en düşük ölüm oranı, bireylerin ancak yaşlanmaları sonucu oluşan ölümlerle olur.

c) Göçler:

Bir yılda popülasyona göç yoluyla giren ve popülasyondan çıkan bireyler arasındaki fark göç faktörü olarak tanımlanır.



- Çevre direnci popülasyonun büyümesini engelleyen faktörler. Örneğin; salgın hastalık.
- Bu formülümüzde eğer A, B'den büyükse popülasyonun gelişmekte olduğunu; küçükse, popülasyonun küçülmekte olduğunu; eşit olursa dengede olduğunu anlamış oluruz.
- A kutusunun azlığı süreklilik gösterirse popülasyon "yok olma" tehlikesiyle karşı karşıya kalır. Bu azalma göçten değil de ölüm oranının çokluğundan kaynaklanıyorsa tür yok olabilir.

1. Popülasyonlardaki Değişmeler:

- Belli bir zaman aralığında popülasyonlarda bulunan birey sayısına popülasyon yoğunluğu denir.
- Belli şartlarda popülasyonda bulunabilen en yüksek fert sayısına ise popülasyon taşıma kapasitesi denir.

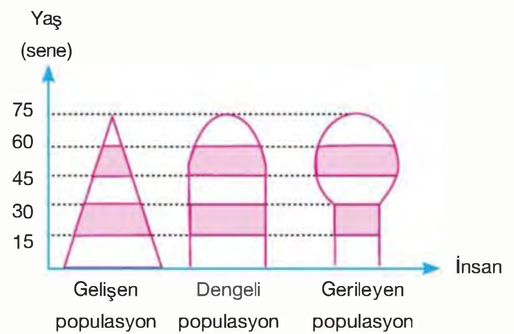


Yukarıda dengelenebilen bir popülasyonun grafiği verilmiştir.

Bu grafiğe göre:

- 1 ve 3 numaralı bölgeler popülasyondaki büyümeyi gösterir. Popülasyona katılan fert sayısı ayrılan fert sayısından fazladır.
- 5 ve 7 numaralı bölgeler popülasyondaki gerilemeyi gösterir. Popülasyondan ayrılan fert sayısı daha fazladır.
- 2, 4 ve 6 numaralı bölgeler popülasyonun dengede olduğu zamanlardır.
- Popülasyon 4. zaman aralığında bulundurabileceği en yüksek birey sayısına sahiptir.
- 2. ve 6. zaman aralığında sabitliği sağlayan ortam şartları aynı değildir. Çünkü fert sayıları farklıdır.

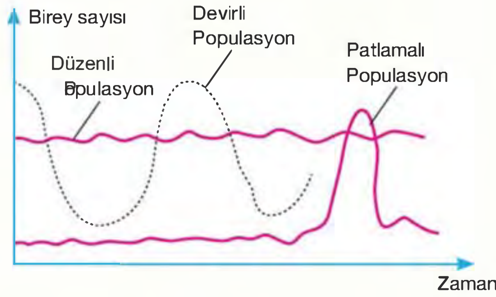
Popülasyonların geleceği yaş dağılımıyla doğru orantılıdır. Bir popülasyonda genç fertler çoğunluktaysa popülasyon gelişiyor denebilir. Eğer genç ve yaşlı fertler eşitse popülasyon dengede, yaşlı fertler fazlaysa popülasyon gerilemekte ve küçülmektedir.



Yaş dağılımına göre popülasyonların durumları

2. Popülasyonların Dengelenmesi:

- Tabiat şartlarının normal seyrettiği durumlarda, her popülasyon belli zaman periyodunda dengelenir.
- Bu süre her tür için farklıdır. Bazı türlerde bir gün, bazılarında bir mevsim, bazılarında bir yıl, bazılarında ise 10 yıl dengeleme süresini oluşturabilir.



Popülasyonların dengelenmesini etkileyen faktörler dört grupta toplanabilir.

a) Yoğunluğa Bağlı Faktörler:

- Popülasyonun bulunduğu bölgenin belli bir taşıma kapasitesi vardır. Bu kapasitenin üst sınırına gelindiği zaman popülasyonu oluşturan bireylerin göç etmesiyle veya doğum oranı azaltılarak denge noktasına ulaşılır.
- Yoğunluğa bağlı faktörlerin etkisi fareler üzerinde yapılan deneylerle ispatlanmıştır. Deneylerde uygun bir ortamda fareler serbest bırakılmıştır. Fare popülasyonu büyümeye başlayınca yiyecek sıkıntısı baş göstermiştir. Bu durumda bazı fareler göç etmişlerdir.
- Böyle bir popülasyona sürekli besin verilir ve göç engellenirse, birey sayısının artmasına bağlı olarak yer sıkıntısı başlar. Bu durumda doğum oranı düşürülerek popülasyon dengelenir.

1. Deney

Her gün 250 gr peynir
↓
Populasyon artar
↓
Besin kıtlığı başlar
↓
Dışa göç başlar
↓
Populasyon dengelenir

2. Deney

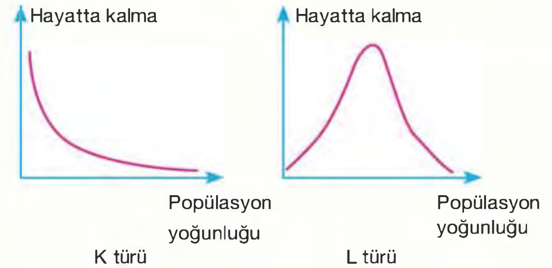
Her gün 250 gr peynir
↓
Populasyon artar
↓
Besin kıtlığı başlar
↓
Göç önlenir
↓
Doğum oranı düşer
↓
Populasyon dengelenir

3. Deney

Bol besin
↓
Populasyon artar
↓
Göç önlenir
↓
(Doğum oranı artar)
↓
Yaşam alanı daralır
↓
Kavgalar başlar. Ölüm oranı artar
↓
Populasyon dengelenir

ÖRNEK ÖSYM

Aşağıdaki grafikler, K ve L türlerinin popülasyon yoğunlukları ile hayatta kalma ilişkilerini göstermektedir.



Bu grafiklere göre,

I. K popülasyonunda, popülasyon yoğunluğu belirli bir düzeyin altında olduğunda hayatta kalma oranı daha yüksektir.

II. L popülasyonunca, popülasyon yoğunluğunun belirli bir düzeyi üstünde olması, hayatta kalmayı olumsuz yönde etkiler.

III. L popülasyonu hayatta kalma grafiğinin, K popülasyonu hayatta kalma grafiğinden farklı olmasının nedeni, L popülasyonunda genetik çeşitliliğin daha yüksek olmasıdır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2016/LYS

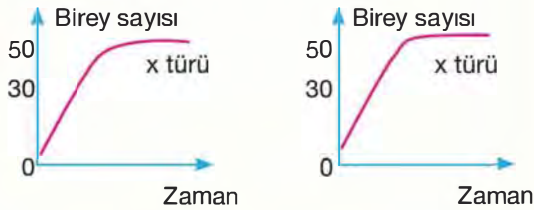
Çözüm

K türünde popülasyon yoğunluğunun artması hayatta kalma oranını düşürüyor. L türünde popülasyon yoğunluğunun artması hayatta kalma oranını belli bir seviyeye kadar arttırıyor. Ancak popülasyonun artmaya devam etmesi L türünü olumsuz etkilemeye başlıyor.

Cevap: C

b) Rekabet:

- Canlılar arasındaki rekabet tür içinde veya türler arasında besin bulma ve yuva kurma gibi olaylardan kaynaklanır.
- Bir popülasyondaki artış ortamın taşıma gücüne eriştiğinde gelişme durur. Bu ortama ikinci bir türün geldiği düşünülürse mevcut kaynaklar iki tür tarafından paylaşılmak zorunda kalınır.
- Ekolojik ihtiyaçları birbirine yakın iki tür sınırlı kaynaklara sahip bir ortamda uzun zaman beraber yaşayamazlar. Belli bir zaman sonra biri rekabeti kaybederek ortamı diğer türe bırakır.
- Türler arasındaki rekabet paramesyum (terliksi hayvan) larla yapılan deneylerde gösterilmiştir. Bunun için birbirine çok yakın özelliklere sahip iki ayrı paramesyum türü kullanılmıştır. İki ayrı tür aynı özelliklere sahip iki ayrı besin ortamında yetiştirildiklerinde her paramesyum popülasyonu kendisine özgü bir hızla büyür ve denge noktasına ulaşır.
- Eğer iki ayrı tür aynı besin ortamına konulursa x türü daha hızlı üreme yeteneğinde olduğu için rekabeti kazanır ve hızla üreyerek ortamdaki besini kullanır. Bu durumda y türü besin bulamayacağı için yok olur.



1. grafik 2. grafik

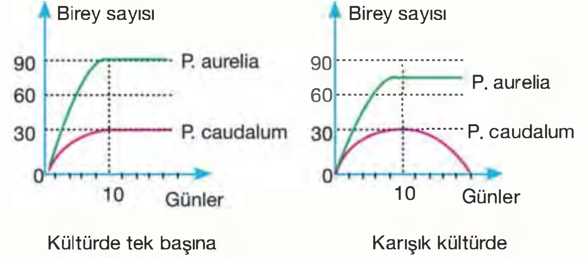


3. grafik

ÖRNEK



Paramecium (terliksi hayvan) türlerinden olan P. aurelia ve P. caudatum türlerinin tek başına ve karışık kültürlerinden birey sayıları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Bu grafiklere göre,

I. Her iki tür de aynı besini kullanabilmektedir.
II. Her iki türün üreme hızı aynıdır.
III. Aynı ortamda iki tür arasında rekabet ilişkisi vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2013/LYS

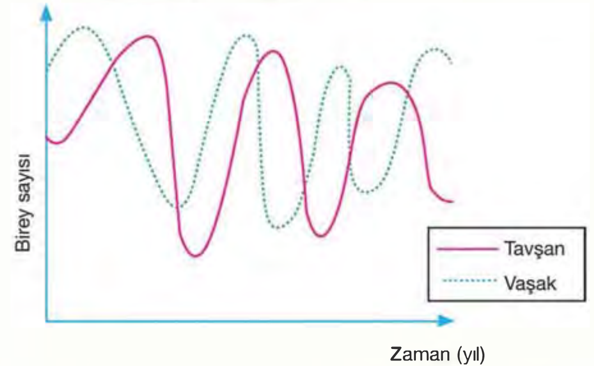
Çözüm

Her iki tür aynı besini kullanır. Bu nedenle aralarında bir rekabet vardır. Ancak üreme hızları farklıdır. P. aurelia daha hızlı üremektedir.

Cevap: C

c) Av - Avcı ilişkisi:

- Popülasyonlarda av ve avcı türler arasında bir denge vardır.
- Av sayısının artmasına paralel olarak avcı sayısı da artar. Ancak avcı sayısı artınca avlar azalacağından, avcı sayısı tekrar azalır.
- Sonuçta birinin artması diğerinin önce artmasına sonra azalmasına neden olur.



d) Beslenme:

- Besin miktarının bol olması halinde popülasyon çok iyi gelişir.
- Örneğin kuşların, iğne yapraklı ormanlara oranla, geniş yapraklı ormanlarda daha çok olması, buradaki besin miktarının daha fazla olmasından kaynaklanır.

EKOSİSTEMLER VE ÖZELLİKLERİ

- Belirli bir bölgede yaşayan, aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluğa popülasyon demiştik. Popülasyonların bir araya gelerek oluşturdukları belli bir bölgedeki canlı topluluklarına ise komünite denir.
- Komüniteler sadece bitkisel veya hayvansal popülasyonlardan oluşabileceği gibi, her ikisinin karışımından da oluşabilir.
- Komüniteler kendisinden daha büyük bir sistem olan ekosistemin canlı faktörünü oluştururlar.
- Ekosistem, belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle sürekli etkileşim içinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bütün olarak tanımlanır.
- Yeryüzünde, çok farklı boyutlarda ekosistemlere rastlanabilir. Örneğin, bir akvaryum ekosistem sayılabileceği gibi, Akdeniz de bir ekosistem sayılabilir.

ÖRNEK

ÖSYM

Bir ekosistemde; ölü hayvan kalıntıları (leş) ile beslenen akbabaların sayılarının azaldığı, yumurtadan çıkan yavrularda ölüm oranının arttığı ve popülasyonun yok olma girdabına yaklaştığı gözlenmiştir.

Akbaba popülasyonunun yok olma girdabına sürüklenmesinde;

I. tarım ürünlerine ve ağaçlara zarar veren böceklere karşı kimyasal mücadele yapılması,
II. otla beslenen hayvanların sayısının artması,
III. ayrıştırıcı organizmaların sayısının artması,
IV. popülasyon içerisindeki genetik çeşitliliğin azalması

durumlarından hangileri neden olmuş olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve IV
D) II ve III E) I, III ve IV

2013/LYS

Çözüm

Akbaba popülasyonunun yok olma girdabına girmesinde tarım ilaçlarının bilinçsiz kullanımı ve tür içindeki genetik çeşitliliğinin azalması rol oynamıştır.

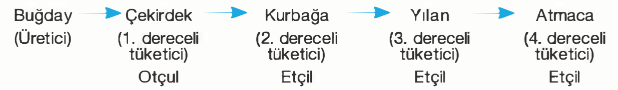
Cevap: C

Ekosistemde Besin Ve Enerji Akışı

- Komünite ve ekosistemlerde bulunan türlere ait bireylerin, diğer tür veya türlere ait bireyler üzerinden beslenmesi sonucu oluşan halkalar serisine besin zinciri denir.
- Bitkilerle başlayan besin zincirinde zincirin halkaları üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardan oluşur.
- Doğada iki çeşit besin zincirinden söz edilebilir:

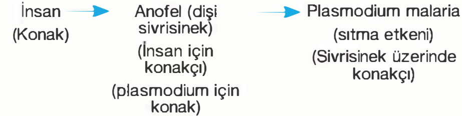
1. Predatör Zincir:

Bitki tabanından başlar ve küçük organizmadan büyüğe doğru gider. (1., 2., 3. dereceli tüketici gibi)

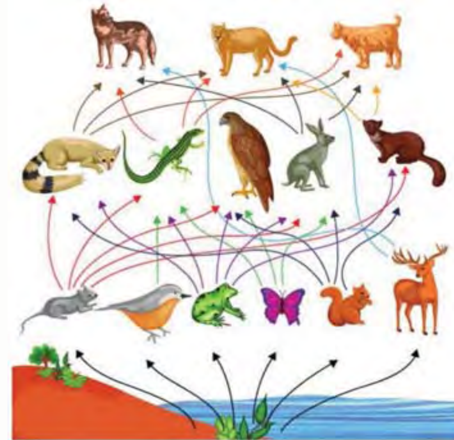


2. Parazit zincir:

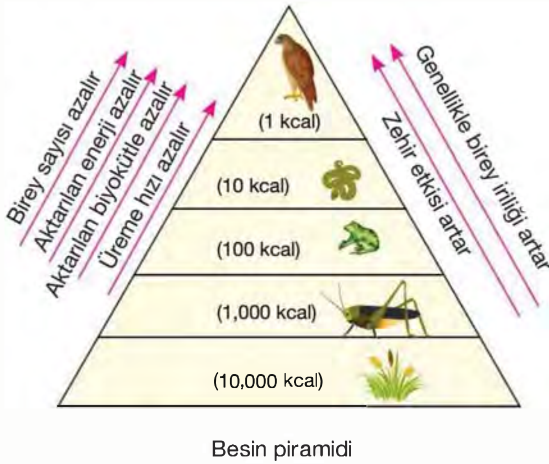
Büyük organizmadan küçük organizmaya doğru gider.



- Besin zinciri kavramı, besin yoluyla enerji taşınmasını basit olarak gösterse de, doğadaki beslenme olayını tam olarak ifade edemez. Çünkü bir canlı birçok canlıyla beslenebilir. Bunu açıklayabilmek için besin ağları meydana getirilmiştir.



- Besin zincirini meydana getiren halkalar üst üste getirilerek besin piramitleri meydana getirilir.
- Piramidin tabanında her zaman üretici organizmalar bulunur.
- Tabandan yukarı doğru gidildikçe birey sayısı azaldıkça, buna bağlı olarak aktarılan besin ve enerji miktarı da azalmaktadır.
- Çevreden alınan DDT, siyanür ve diğer zehirli kimyasal maddeler vücuttan atılamadıkları için besin piramidinin her basamağında artış gösterirler.
- Besin zincirinde yer alan canlıların, vücut büyüklüğü (biyokütle) ile sayıları arasında ters bir orantı vardır. Yani besin zincirinde büyük canlıların sayısı az, küçüklerin ise çok olmaktadır.



Besin piramidi

- Doğal sistemleri işleten ana enerji kaynağı güneştir.
- Bitkiler fotosentez yoluyla güneş enerjisinden doğrudan yaralanabilirler.
- Hayvanlar ise bitkileri yiyerek dolaylı olarak yaralanırlar.
- Ekosistemlerdeki besin piramitleri, enerji piramitleri haline dönüştürülecek olursa, piramidin tepesine doğru ilerledikçe kullanılabilir enerjinin azaldığı görülür.







Şekildeki biyokütle piramidine göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Üreticilerin toplam kütlesi, birincil tüketicilerin toplam kütlesinden fazladır.

B) Üçüncül tüketiciler biyolojik birikimin en fazla olduğu gruptur.

C) Bir trofik düzeyden bir üst düzeye geçerken aktarılan enerji azalmaktadır.

D) İkincil tüketicilerin birey sayısı, üreticilerden daha azdır.

E) En büyük vücuda sahip bireyler, her zaman piramidin tepesinde yer alır.

2016/LYS



Tabandan yukarı doğru ilerledikçe vücut büyüklüğü artar. ancak tüm piramitler için geçerli değildir.

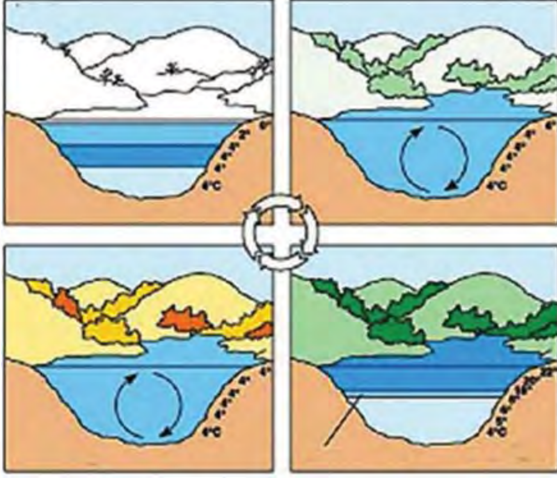
Cevap: E

Ekosistemlerde Meydana Gelen Değişmeler

- Ekosistemlerin en önemli özelliklerinden birini değişim özelliği oluşturur.
- Zamana bağlı olarak meydana gelen bu değişmeler iki türlü olur. Birincisi süksesyon, ikincisi ise döngülü değişimlerdir.

a) Süksesyon:

- Belirli bir bölgede çeşitli türlerin belli bir zaman içinde birbirlerini izleyerek ortaya çıkmalarına denir.
- Süksesyonlar birincil ve ikincil süksesyon olmak üzere iki gruba ayrılır.
- İkincil süksesyon daha yaygın olup, ekosistemlerin kısmi zarar görmesinden kaynaklanır. Örneğin; aşırı otlatma, kesim, yangın gibi nedenlerle bozulmuş bir ekosistemin yeniden kendini tamamlaması gibi.
- Birincil süksesyon ise daha önce hiçbir canlı türünün bulunmadığı ortamlarda ekosistemin meydana gelmesidir.



ÖRNEK

ÖSYM

Predatör zincirde üreticiden tüketiciye doğru aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

A) Birey sayısı azalır.

B) Üreme hızı artar.

C) Birikim gösteren madde artar.

D) Biyokütle azalır.

E) Aktarılan enerji azalır.

Çözüm

Birey sayısı azaldığı için üreme hızı artmaz.

Cevap: B

İNSAN FAALİYETLERİNİN EKOSİSTEME ETKİSİ

- Çevre kirlenmesi, çevrede bulunan su, hava, toprak ve besin maddelerinden birinin veya birkaçının kirlenmesi şeklinde olabileceği gibi gürültünün ve radyasyonun artmasıyla da olabilmektedir.
- Yeryüzünün en gelişmiş canlısı, insan olmasına rağmen, yeryüzünü en çok kirleten yine insandır.
- İnsan da biyosferdeki ekosistemlerin bir elemanıdır.
- İnsanların kullandığı teknolojiler sebebiyle, son yıllarda çevremiz dönüşümsüz bir kirlenme içerisine girmiştir.
- Tabiatta dengelenmiş ekosistemlerdeki canlıların hiçbirisinin artıkları zararlı bir birikime sebep olmaz. Çünkü bir canlının artık ürünü diğer bir canlının besin kaynağı olabilmektedir. Bundan dolayı çevre bilimcileri kirlenmeyi iki başlıkta toplamışlardır:

a) Geçici Kirlenme:

- Doğal olarak oluşan ve biyolojik olarak zararsız hale gelebilen kirlenmedir.
- Hayvanların, insanların boşaltım artıkları, canlıların ölü cesetleri, bunların başında gelir.

b) Kalıcı Kirlenme:

- Çevrede uzun süre bozulmadan kalan kirleticilerle oluşturulan kirliliktir.
- Cıva, Kurşun, Alüminyum, Plastikler, DDT ve diğer böcek öldürücü ilaç artıkları bu kirleticilerdendir.
- Bunlar uzun zaman çözünmeyerek canlıların vücudunda birikir ve canlıdan canlıya aktarılırlar.
- Bu tür kirlenmeyi önlemenin en iyi yolu, bilinçli ilaç kullanımı ve biyolojik mücadeleyi geliştirmek ve yaygınlaştırmaktır.
- Özellikle biyolojik mücadele başarılabilirse, hem tabiat kirletilmemiş, hem de birçok hayvan ve bitki türü yok olmaktan kurtulmuş olacaktır.

A. SU KİRLİLİĞİ VE ETKİLERİ

- Su canlıların hayatlarını sürdürebilmeleri için en az besin ve hava kadar gereklidir.
- İnsan vücudunun yaklaşık % 70'i sudur.
- Vücudumuzdaki organ ve sistemlerin görevlerini yerine getirebilmeleri su ile olur.
- Vücut suyunun % 10 kadarı kaybolunca hayati tehlike başlar bu oran % 20 yi bulunca insan ölebilir.
- Su sadece insanların değil bitki ve hayvanların da temel ihtiyaçlarındandır.

- Yeryüzünün % 75 kadarı suyla kaplı olmasına rağmen bu suyun ancak % 0,003 kadarı içilebilir sudur.
- Bu rakam su kaynaklarımızın hızla kirlenmesi nedeniyle her gün biraz daha azalmaktadır.

1. Su Kirlenmesinin Nedenleri:

- Suyun kirlenmesine yol açan temel unsurlar mikroplar, asitler, metal tuzları ve organik artıklardır.
- Bu unsurlar ya doğrudan suya bırakılmakta ya da topraktan ve havadan suya karışmaktadır.
- Suyun kirlenmesinin esas sebebi insanlardır. İnsan elinin karışmadığı doğal su kaynakları temizliğini korurken, insan elinin karıştığı su kaynakları kirlenerek kullanılabilirliklerini kaybetmiştir.
- İnsanlar suları kirletmekle hem çevreye, hem de bitki ve hayvanlara zarar vermektedir. Bu zarar besin zinciri yoluyla dönüp dolaşıp yine insanlara gelmektedir.



Deniz ekosisteminin insanlar tarafından kirletilmesi

2. Su Kirlenmesinin Etkileri:

- Her ne şekilde olursa olsun sularda kirlenmeye neden olan faktörler suda çeşitli olumsuzluklar meydana getirmektedir.
- Öncelikle su kalitesini yitirmekte, suda yaşayan canlılar da bu işten olumsuz etkilenmektedir. Suda oksijen miktarı azalırken, organik maddeler, bakteriler, toksin maddeler artmaktadır.
- Sağlıksız suların kullanılmasına bağlı olarak insanlar hastalanmakta, hatta hayatlarını kaybedebilmektedir.
- İnsanların kirlettiği sulardaki bitkiler ve balıklar ölür veya zehirli maddeleri bünyelerinde saklayabilirler.
- Bunlarla beslenen insanlar tifo, ishal, kolera, dizanteri gibi bulaşıcı hastalıklara yakalanır.
- Radyoaktif ve kimyasal maddelerin içme ve kullanma sularına karışmasıyla kanser gibi önemli hastalıklar ortaya çıkabilir.
- Su kirliliğinden, sudaki canlıları besin kaynağı olarak kullanan diğer canlılar da zarar görür.
- Ayrıca tarım alanlarının sulanmasında kullanılan kirli sular, sulanan bitkilere zarar verir. Bu bitkilerle beslenen insanlar ve diğer canlılar da zarar görür.
- Su kaynağında bulunan canlılar ve oksijenin etkisiyle kirleticiler zararsız hale dönüştürülebilir. Bu olaya "otobiyolojik temizlenme" denir.

3. Suların Sağlıklı Kalması için Alınması Gereken Önlemler:

- Yüzey sularının ve yeraltı sularının sağlıklı kalabilmesi için alınacak önlemleri şu şekilde sıralayabiliriz.
- Tüm endüstriyel kuruluşların arıtma tesislerinin yapılması sağlanmalıdır.
- Büyük yerleşim alanlarında alt yapı ve kanalizasyon yapımına özen gösterilip lağım suları arıtılmalıdır.
- Tarım alanlarında aşırı gübre ve pestisid gibi kimyasal madde kullanımı engellenmelidir.
- İçme suyu kaynaklarına yakın yerlerin kesinlikle endüstriye ve yerleşime açılmamasına dikkat edilmelidir.

ÖTROFİKASYON

Evsel atıklardan dolayı azot ve fosfor gibi temel besin maddelerinin suya katılması veya sudaki bitki ve hayvanlar tarafından değiştirilerek suyun doğal varlığının bozulmasıdır. Kirli bir göl ortamında bulunan algler ışık etkisiyle fotosentez yaparlar ve besin oluştururlar.

Alglerin bir süre sonra ortamda aşırı çoğalması nedeniyle yüzeyde yeşil bir tabaka oluştururlar. Oluşan bu tabaka ışığın alttaki alglere ulaşmasını engeller. Dipte bulunan algler fotosentez gerçekleştiremez. Bu canlılar ortama oksijen veremediğinden birçok canlı ölür. Böylece göl ekosistemi bozulur.

ÖRNEK

ÖSYM

Aşağıdakilerden hangisi, bir gölde ötrofikasyon olayının meydana getirdiği sonuçlardan biri değildir?

A) Zemine yakın kısımlarda oksijen miktarında azalma

B) Bakteri etkinliklerinde azalma

C) Alg miktarında aşırı çoğalma

D) Bazı canlı türlerinin birey sayısında azalma

E) Suyun ışık geçirgenliğinde azalma

2013/YGS

Çözüm

Canlı ölümlerinin çok olduğu bir ortamda çürüme ve kokuşma olarları da çok olur. bu olaylar bakteriler tarafından gerçekleştirilir.

Cevap: B

B. HAVA KİRLİLİĞİ VE ETKİLERİ

- Dünyamızın yüzeyini kaplayan atmosferde % 78 azot, % 21 oksijen gazı bulunur. Bu gazların dışında % 1 oranında çeşitli gazlar, su buharı, tozlar ve kimyasal atıklar vardır.
- Bu kimyasal atıklara hava kirliliğine yol açan maddeler denir.
- Bu kirletici maddeler taşıtlardan, fosil yakıtlardan, fabrikalardan, sigaradan ve çeşitli temizlik maddelerinden kaynaklanmaktadır.
- Hava kirliliğinin kentleşme ve endüstrileşme olmak üzere iki ana sebebi vardır.
- Aşağıdaki tabloda hava kirliliğine neden olan faktörler ve kirlilikteki oranları gösterilmiştir.

Kirletici Kaynak Çeşidi	Kirlilikteki Oranı (%)
Egzoz gazları	60
Fabrikalardan çıkan gazlar	17
Termik santrallerinden çıkan gazlar	13
Evlerde bacalardan çıkan gazlar	6
Diğer kaynaklardan çıkan gazlar	3
Çöplerin yakılmasıyla oluşan gazlar	1

- Ev, fabrika ve termik santral bacalarından çıkarak havayı kirleten gazların başlıcaları kükürt dioksit (SO_2)' karbon monoksit (CO), kükürtlü hidrojen(H_2S) ve azot dioksit (NO_2) gazlarıdır.
- Otomobillerin egzoz borularından çıkarak havayı kirleten madde ise kurşundur.
- Nükleer santrallerden sızan radyoaktif maddeler de önemli kirlilik nedenlerindendir.

1. Hava kirliliğinin insan ve çevre üzerine etkileri:

- Hava kirliliğinin insan sağlığına verdiği zararlar bulantı, baş ağrısı, baş dönmesi, halsizlik gibi küçük çapta rahatsızlıklar olduğu gibi ölümle neticelenen çok önemli hastalıklarda olabilir.
- Hava kirliliğinin sebep olduğu hastalıkların başında solunum yolu hastalıkları olan, nezle, astım, akciğer kanseri, akciğer veremi, sinüzit, solunum yolu iltihaplanmaları gibi hastalıklar gelir.
- Hava kirliliğinden sadece insanlar değil aynı zamanda hayvanlar ve bitkiler de zarar görür.
- Yeşil bitkilerin fotosentez yapma oranı düşer.
- Hayvanlarda sakat ve ölü doğumlar görülebilir.
- Hava kirliliği, havadaki zehirli gazların yağmur suyuyla birleşerek asit yağmuru halinde yeryüzüne inmesine sebep olur.
- Asit yağmurları ise toprak ve su kirliliğine sebep olur. Bu yağmurlar sonucu sulardaki mikroorganizmalar ve balıklar ölebilir. Bitkilerin yapraklarını sarartarak ciddi zarar görmelerine neden olur.

2. Sera Etkisi:

- Atmosferde biriken(CO_2) ve azot dioksit gibi gazlar, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının atmosfere tekrar yansımasını önleyerek kademeli bir şekilde dünyada sıcaklığın artmasına neden olur. Buna sera etkisi denir.
- Sera etkisi sonucu dünyanın sıcaklığı sürekli yükselmektedir. Bu sıcaklık öncelikle bitkilerin gelişimini olumsuz etkilemektedir.



Ülkemizde hava kirliliği

3. Hava kirliliğinin ozon tabakası üzerindeki etkileri:

- Atmosferin bir kısmı olan ozon tabakası dünyamızı zararlı ultraviyole ışınların % 99 unu süzerek korur. Bu filtre işlemi vücudumuzu güneş yanıklarından, deri kanserinden ve göz kanserinden korur.
- Ozon tabakasını, spreylerde bulunan gazlar inceltmektedir. Bu incelmeye bağlı olarak ultraviyole ışınları canlılarda radyasyona bağlı hastalıklara yol açmaktadır. Özellikle cilt kanseri bu hastalıkların başında gelir.

4. Hava kirliliğine karşı alınması gereken önlemler:

- Fabrika artıkları zararsız hale getirilerek çevreye atılmalı,
- Isınmada kullanılan yakıtların iyi yanması sağlanmalı,
- Arabaların egzozlarından çıkan zehirli gazlar süzülmeli,
- Ormansız alanlar, her zaman yeşil kalan bitki örtüsü ile artırılmalıdır.

C. TOPRAK KİRLİLİĞİ VE ETKİLERİ

- Yeryüzünün en üst tabakasını oluşturan toprak bütün canlıların besin ve hayat kaynağıdır.
- Toprağın kirlenmesiyle birlikte, verimliliği azalmakta ve yapısı bozulmaktadır.
- Sanayi tesisleri, fabrikalar ve nükleer santraller çoğu yerde verimli tarım alanlarına kurulmaktadır.
- Arıtma tesisi bulunmayan ve yeterli alt yapıya sahip olmayan bu tesislerin, ham madde atıkları, pis suları ve kimyasal maddeleri kanallara akıtılarak toprak kirlenmesine neden olmaktadır.
- Tarım alanlarında aşırı gübre kullanılması bir başka toprak kirlenmesi çeşididir.
- Büyük yerleşim alanlarında oluşan çöpler belirli yerlerde biriktirilmekte ve depolanmaktadır. Bu büyük çöp yığınları da toprak kirliliğine dolaylı olarak da su kirliliğine neden olmaktadır.
- Kirlenen topraklarda yetiştirilen tahıl, sebze ve meyvelerden elde edilen besinler, aynı oranda zararlı madde ihtiva ettiğinden insan sağlığına zarar vermektedir.
- Toprak kirliliği bitki örtüsünü tahrip ederek çölleşmeye ve kuraklığa sebep olur.

Toprağın Korunması:

Toprağın korunması için alınması gereken bazı önemli tedbirleri şu şekilde sıralayabiliriz.

- Şehirleşme düzenli bir şekilde yapılmalıdır ve tarım alanlarının üzerine fabrika, konut gibi yapılar kurulmamalıdır.
- Barajlar kurularak, ağaçlar dikilerek erozyon engellenmeli ve toprak kaybı en aza indirilmelidir.
- Endüstri tesislerinde alt yapıya önem verilmeli, arıtma tesisleri kurulmalıdır.
- Çiftçiler eğitilerek, aşırı suni gübre ve tarım ilacı kullanımı önlenmelidir.



Toprak kirliliği ve sonuçları

Asit Yağmurları

Fosil yakıtların yakılmasıyla oluşan yağmurlardır. Özellikle endüstriyel faaliyetlerin ve enerji tüketiminin fazla olduğu yerlerde yakılan kömür ve petrol gibi fosil yakıtlardan, azot ve kükürt gazları açığa çıkmaktadır. Bu gazlar havadaki su buharı ile birleşince sülfirik asit ve nitrik asit oluşur. Atmosferde asit sadece yağmurlarla değil, kar, sis, havadaki gazlar ve tanecikler yolu ile yeryüzüne iner.

Asit yağmurları, tüm çevreye zarar vermektedir. Ancak bundan bundan en çok etkilenen ormanlar ve tarım alanlarıdır. Bu yağışlar toprağın yapısındaki Mg ve Ca gibi bitki gelişiminde önemli olan elementleri yıkayarak derinlere taşınmasına neden olur. Bunun sonucunda ağaçlar ve diğer bitkiler topraktan yeteri kadar faydalanamaz ve kurur.

Asit Yağmurlarının Genel Olarak Etkileri

- Göllere ve akarsulara düşen asit yağmurları, sudaki asit dengesini bozar ve balıkları etkiler. Besin zinciri yoluyla diğer canlıları da etkiler.
- Havada bulunan sülfat solunum yoluyla alınmakta ve bronşit, kanser, astım gibi hastalıklara neden olmaktadır.

- Asit yağmurları alüminyum çözülmesine neden olur ve ağaç köklerininin besinlerden faydalanmasını engeller.
- Mermer, kumtaşı ve kireçten yapılan ve içerisinde $CaCO_3$ bulunduran tarihi eserlere zarar vermektedir.

Asit Yağmurları İçin Alınacak Önlemler

- Enerji üretiminde kullanılan termik santrallerin yerine, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- Orman yangınları engellenmeli, yeşil alanlar yaygınlaştırılmalıdır.
- Şehir içi ulaşımlarda özel araç yerine toplu taşıma araçları kullanılmalıdır.
- Havayı olduğundan fazla kirleten kaçak kömür kullanımının önüne geçilmelidir.
- Endüstriyel tesislerinin bacalarına filtre takılmalıdır.
- Araçların bakımı zamanında yapılmalıdır.

ÖRNEK

Asit yağmurları ile ilgili olarak;

I. Tarihi eserlere zarar verirler.
II. İnsanda solunum yolu hastalığına neden olabilir.
III. Göllerde balık ölümlerine neden olabilir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I, II ve III
D) II ve III E) Yalnız II

Çözüm

Yukarıda verilen tüm öncüller doğrudur.

Cevap: C

ÖRNEK

Asit yağmurlarının zararları için aşağıdakilerden hangisi alınacak önlemlerden değildir?

A) Toplu taşıma araçları tercih edilmelidir.
B) Endüstriyel tesislerin bacalarına filtre takılmalı
C) Fosil yakıt kullanımı azaltılmalı
D) Yenilenebilir enereji kaynakları kullanılmalıdır.
E) Orman yangınları yaygınlaştırılmalıdır.

Çözüm

Orman yangınlarının artması alınacak bir önlem değildir. Ayrıca daha fazla asit yağmurunun oluşmasına neden olur.

Cevap: E

Orman Yangınları

Orman ağaçları karada yaşayan tüm bitkilerin ürettikleri oksijen miktarında %66'lık paya sahiptir. Bu nedenle, ormanların tahribi, nefes alacak havanın yok edilmesi anlamına gelir. Yeryüzünü kapsayan ormanlarımız tahrip edildikçe, yakılıp yıkıldıkça kurulu bu düzen, yavaş yavaş yok olmaktadır.

Ormanların yok edilmesiyle birlikte ağaçların ve ekosistemin yok olması endişe verici sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu da ekosistemin sağladığı oksijen azdır. Sanayi atıklarının ve sera gazı emisyonlarının ormanlarının eksikliğinde atmosfer ve doğal alanlar kirlilikten çok etkilenir. Bu gelişmelere bağlı olarak tüm dünyada ciddi sağlık sorunları gündeme gelir.

Ormanlar, karalar üzerinde yaşayan türlerin yarıdan fazlasına yaşanabilir bir ortam sunmanın yanı sıra bitki örtüsünde ve toprakta büyük oranda karbon depolayarak atmosferdeki karbon dengesini düzenlemekte, küresel ısınmanın yavaşlatılmasına olanak sağlamaktadır.

Fakat bilinçsizce yok edilen ormanlar iklim değişikliğine ve sonucunda beraberinde getirdiği küresel ısınma, çölleşme ve biyolojik çeşitliliğin yok olmasına neden olmaktadır.

Yakılan ve yok edilen her orman dünyanın yavaş yavaş yok olması ve ekosistemin değişmesi demektir.

Gelecek nesillere güzel ve sağlıklı toplumlar, tertemiz bir dünya bırakmanın yolu kurulu olan bu düzenin bilinçli veya bilinçsizce hiçbir çıkara dayanmadan tahrip edilmesinden geçmektedir.

Endemik Türler

Endemik bitki bulunduğu bölgenin ekolojik şartlarından dolayı yalnızca belirli bölgede yetişebilen o yöreye özgü bitki türüdür. Türkiye'de bulunan yaklaşık 10.000 bitki türünden yaklaşık 3.000'i endemik bitki kategorisindedir. Ülkemiz endemik bitkiler açısından Dünya'nın ilgi çeken ülkelerinden biridir.

İran'da 1880

İtalya'da 712

İspanya'da 500

Fransa'da 135 adet endemik türü mevcuttur.

Türkiye'de en çok endemik bitkiye sahip il 578 ile Antalya, 230 endemik bitkiyle Konya, 366 ile Mersin'dir. Munzur Vadisi'nde de 230 endemik bitki bulunmaktadır.

Endemik bitkilere Türkiye'den örnekler;

Kaz Dağı'ndaki köknar

Datça Yarımadası'daki Datça hurması

Köyceğiz çevresindeki sığla ormanları

Davras Dağı'ndaki Kasnak mesesi

İstanbul kardeleni

Kapadokya soğanı

Antalya çiğdemi

Van ters lalesi

Istranca meşesi

Kilittaşı Türleri

Bazı besin zincirlerinde kilit taşı türler bulunur. Bu türlerin sayılarında azalma olursa ekosistemdeki canlıların hepsi bu durumdan çok fazla etkilenir.

Örnek

Kelp yosunu → Deniz Kestanesi → Su samuru → Katil balina

Bu besin zincirinde su samurlarının sayıları aşırı azalırsa, katil balinalarda bir durumda deniz kestanesi aşırı artarsa kelp yosunu hızlı bir şekilde azalır. Sonuçta besin piramidindeki tüm canlılar zarar görür. Tıpkı kilittaşı kemer, içindeki diğer taşlardan daha az basınç altında olsa bile, o olmadan kemer çöker.

İstilacı Tür

Bir ekosistemin doğal faunasında yer almayan, farklı yollarla bir bölgeye dışarıdan gelen yeni türlere istilacı tür denir. Egzotik türler doğal toplulukların yaşam alanlarını işgal ettikçe bu yayılma ile başa çıkamayan yerel türler yok olmaya başlar.

Gösterge Tür (İndikatör Tür)

Bir ekosistemde, küçük çevresel değişimlere bile duyarlı olan, çevre koşulları hakkında bilgi sağlayan ve çevresel tehlikelerle ilgili erken uyarıda bulunan türlerdir. Örneğin; deniz marulu su içinde yoğun olarak bulunur ve ötrifikasyon belirtisidir.

D. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ VE ETKİLERİ

- Gürültü, insanların işitme sağlığını olumsuz etkileyen, çalışma verimini düşüren, çevrenin doğallığını bozarak önemli ölçüde çevre kirliliğine etkide bulunan bir etkendir.
- Gürültü, diğer kirlilik türlerine göre daha yaygın olduğu için toplumsal yaşam üzerinde çok fazla etkili olmaktadır.
- Gürültü kirliliğinin başlıca nedenleri trafik gürültüsü, endüstri gürültüsü, ev, şantiye, sokak gürültülerinin oluşturduğu çevre gürültüsüdür.
- Gürültü kirliliğine bağlı olarak geçici veya sürekli işitme bozuklukları, yüksek tansiyon, ani refleksler, davranış bozuklukları, öfkelenme, stres, iş veriminin düşmesi, dikkatin dağılması gibi rahatsızlıklar ortaya çıkabilir.



Gürültü kirliliği bebeklerde psikolojik sorunlara da neden olmaktadır.

E. DOĞAL KAYNAKLARIN KORUNMASI

Tabiatın korunması için yapılacak en önemli işler arasında şunlar sayılabilir;

1. Erozyonu önlemek:

- Erozyonu önlemenin tek yolu çıplak alanların ağaçlandırılmasıdır.
- Ülkemizde her yıl erozyonla büyük miktarlarda toprak kaybı olmaktadır.
- Buda toprağın verimini düşürmekte ve çoraklaşmaya neden olmaktadır.

2. Türlerin ve Ekosistemlerin Korunması:

- Karalarda ürün artışını sağlamak için aşırı suni gübre ve tarım ilacı kullanılması, tabiata yararlı olan pek çok böcek ve memeli hayvanlara zarar verir. Böylece ekosistem içinde bir dengesizlik meydana gelir ve sonuçta yine insan zarar görür.
- Örneğin böcek öldürücü ilaç kullanımı sonucu bal arılarının ve uğur böceklerinin ölmesi.
- Denizlerdeki kirlenme ise balıkları ve diğer deniz ürünlerini yok edebilir.
- Ormanların yanması, kesilmesi veya aşırı avlanma sonucu birçok hayvan türü yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır.

3. Su Kaynaklarının Korunması ve Kullanılması

- Su, hayatımızın her anında kullandığımız bir maddedir.
- Aşırı su kirlenmesi sonucu birçok önemli tabii kaynak kullanılamaz hale gelmekte ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır.
- Sanayi artıklarının, lağım sularının ve tarım ilaçlarının sulara karışması suları kullanışsız hale getirmektedir.
- Bu sebeplerden dolayı su kaynakları kirletilmemelidir.

4. Ormanların Korunması:

- Ormanlarımız kontrolsüz kesim, yangın ve kişilerin tahribatıyla gün geçtikçe azalmaktadır. Bunun sonucu ormanlar içindeki yaban hayatı azalmakta, erozyon ve hava kirliliği artmaktadır.
- Sanayileşmenin tabii dengeyi bozmaması ve insan sağlığına zarar vermemesi gerekir. Bu yüzden sanayi tesislerinin kurulacağı alanların tarım arazisinden, doğal ve kültürel değeri olan alanlardan uzakta olması gerekir.

Sonuç olarak; doğayı korumanın ilk şartı doğal kaynaklarımızın şuurlu bir şekilde kullanmaktır. Her şeyden önce bunun doğrudan kendi hayatımızla ilgili olduğunu aklımızdan çıkarmamalıyız.

- Diğer taraftan tropiklerin gerisinde kalan 30° kuzey ve güney enlemleri civarında yükseklerdeki oldukça kuru hava yeryüzüne inerken karasal ortamlardan nem çekmektedir.
- Onun için bu enlemlerde yaygın olarak çöllere ve çöl biyomlarına rastlanmaktadır.
- Okyanus akıntıları, karalar üzerinden geçen hava kütlelerini ısıtarak ya da soğutarak iklimi etkiler.
- Bu nedenle kıyı bölgeleri, aynı enlemde yer alan iç kesimlerden daha nemli ve daha farklı sıcaklıklara sahip olabilir.
- Ayrıca okyanusların ve büyük göllerin yakınındaki alanlar, iç kesimlere göre daha ılıman olma eğilimindedir.
- Yüksek enlemler ve yüksek irtifalar, alçak seviyelerdekine göre daha düşük sıcaklığa sahiptirler.
- Eğer ılıman kuşakta yer alan yüksek bir dağın, eteğinden zirvesine doğru bulunan biyomlar incelenecek olursa, yüksek enlemlere gidildikçe gözlemlenen değişimlerle benzerlikler olduğu görülür.
- Kabaca, yükseltideki 100 metrelik artışla ortaya çıkan değişiklik, enlemdeki 50 km'lik artışla gözlenene denk gelmektedir.

ÖRNEK



Aşağıdakilerden hangisi, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesini olumlu yönde etikler?

A) Tarım ilaçları kullanarak zararlıların ortadan kaldırılması
B) Ortama daha rekabetçi yabancı türlerin sokulması
C) Sulak alanların kültür alanlarına dönüştürülmesi
D) Doğal park alanlarının koruma altına alınması
E) Yabani formlar yerine ıslah edilmiş formların yetiştirilmesi

2016/YGS

Çözüm

Biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilmesi için doğal park alanlarının koruma altına alınması gerekir.

Cevap: D

SINIF ÇALIŞMASI

ÖRNEK - 1

Endemik türler için;

I. Yöresel bitkilerdir.
II. Türkiye endemik bitki bakımından zengindir.
III. Endemik bitkilerin doğaya katkısı yoktur.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) I ve II C) II ve III
D) I, II ve III E) Yalnız II

ÇÖZÜM

Endemik türler o bölgeye özgüdür. Türkiye endemik bitki bakımından zengindir. Her bitkinin doğaya katkısı vardır. III. öncül yanlıştır.

YANIT: B

ÖRNEK - 2

Besin piramidinin her basamağına etki eden canlılar için;

I. Saprofit canlılardır.
II. Organik atıklarla beslenir.
III. Besinlerini büyük katı parçalar halinde alırlar.
IV. Sadece tek hücreli canlılardan oluşur.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

ÇÖZÜM

Saprofitler organik atıklarla beslenir. Katı beslenme hayvanlara özgüdür. Saprofitler çok hücreli olabilir.

YANIT: A

ÖRNEK - 3

Asit yağmurları ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Göl ve akarsu canlılarına zarar verir.
B) Toprağın mineral kaybolmasına neden olur.
C) Genellikle fosit yakıtların yakılması sonucu oluşur.
D) Sülfirik ve nitrik asit oluşumuna neden olur.
E) Asit yağmurları sadece yağmur yağması ile oluşur.

ÇÖZÜM

Asit yağmurları sadece yağmur yağmasından oluşmaz. Kar, dolu gibi yağış olayları ile de olur.

YANIT: E

ÖRNEK - 4

I. Hücre dışına enzim salgılama
II. Proteinlerin aminoasitlere dönüşmesi
III. Amino asitlerin hücre içine alınması
IV. Böceğin nasti hareketi ile yakalanması

Böcek kapan bitki için yukarıda verilen bilgilerin doğru sıralanışı hangisidir?

A) II – III – I – IV B) I – II – III – IV
C) IV – I – II – III D) III – II – I – IV
E) IV – II – I – III

ÇÖZÜM

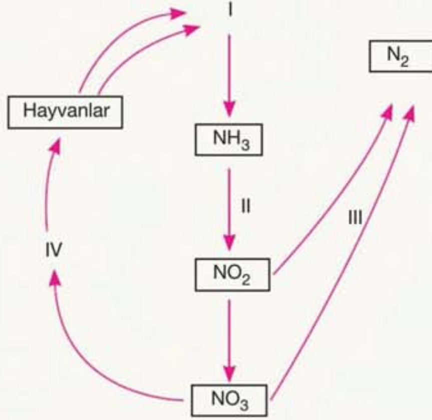
- Bitki böceği yakalar. → IV
- Enzim salgılar. → I
- Proteinler aminoasitlere dönüşür. → II
- Amino asitler hücre içine alınır. → III

IV - I - II - III şeklinde sıralanır.

YANIT: C

SINIF ÇALIŞMASI

SIRA SİZDE - 1



Yukarıda N döngüsünün şeması verilmiştir.

Aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

A) I numaralı canlının kitin yapıda hücre çeperi olabilir.

B) II numaralı canlı kesinlikle prokaryottur.

C) III numaralı canlı denitrifikasyon bakterisidir.

D) IV. numaralı canlı 3 yolla ATP üretebilir.

E) Numaralandırılmış tüm canlılar ototroftur.

ÇÖZÜM



ÖRNEK - 5

Canlı türleri \ Besin çeşitleri	Bitkisel	Hayvansal
X	+	–
Y	–	+
Z	+	+

Yukarıdaki tabloda holozoik beslenen X, Y ve Z canlılarının besin çeşitleri verilmiştir.

Buna göre, bu canlıların beslenme şekilleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olur?

	X	Y	Z
A)	Omnivor	Herbivor	Karnivor
B)	Herbivor	Omnivor	Karnivor
C)	Herbivor	Karnivor	Omnivor
D)	Karnivor	Herbivor	Omnivor
E)	Herbivor	Herbivor	Omnivor

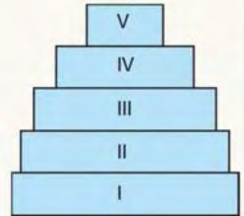
ÇÖZÜM

Sadece bitkisel beslenen herbivor, sadece hayvansal beslenen karnivor, her ikisiyle beslenen omnivor olur.

YANIT: C

ÖRNEK - 6

Yandaki verilen besin piramidi ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılamaz?



A) III. basamaktaki canlı sayısının artması, I. basamaktaki canlıları olumlu yönde etkiler.

B) Biyokütlesi en fazla olan canlı grubu, I. basamaktadır.

C) V. basamakta bulunan canlıların vücut büyüklüğü, IV. basamakta bulunan canlılardan fazladır.

D) II. basamakta bulunan canlılar otçuldur.

E) V. basamakta bulunan canlıların ortak özellikleri, I. basamakta bulunan canlıların ortak özelliklerinden fazladır.

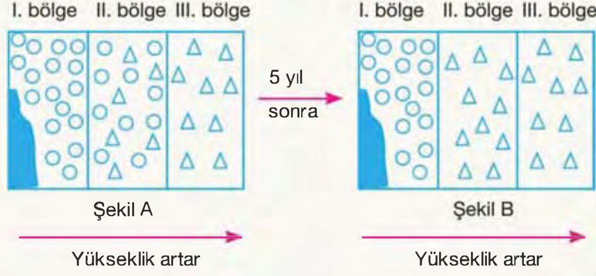
ÇÖZÜM

V. basamakta hayvansal gelişmiş bir organizma varken I. basamakta üretici olan bitkiler bulunur. Ortak özellikleri en azdır.

YANIT: E

SINIF ÇALIŞMASI

ÖRNEK - 7



"O" ve "Δ" şekilleri ile gösterilen iki farklı yaşama birliğinin yaşam alanlarındaki dağılımları, şekil A da gösterilmiştir.

5 yıl sonra aynı bölgelerdeki canlı dağılımı şekil B deki duruma geldiğine göre, bu yaşama birlikleri ile ilgili,

I. 5 yıl içinde, I. bölgedeki ortam şartları sadece "O" şeklinde ifade edilen yaşama birliği için uygundur.

II. Yükseklik arttıkça yaşama birliklerindeki canlı sayısı giderek azalır.

III. Şekil A daki II. bölge, ekoton bölgesidir.

IV. 5 yıl sonra bölgede "Δ"şeklinde ifade edilen yaşama birliği baskın duruma gelmiştir.

yukarıda verilen ifadelerden hangilerine ulaşılamaz?

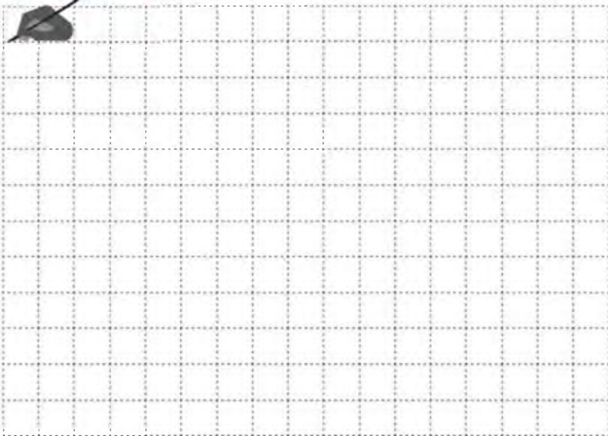
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) III ve IV E) I, III ve IV

ÇÖZÜM

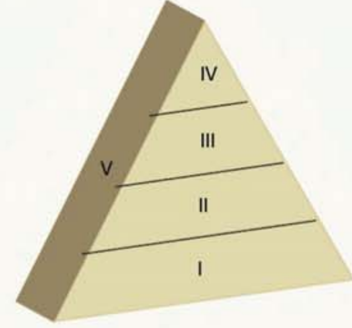
5 yıl içinde, I. bölgedeki ortam şartları sadece "O" şeklinde ifade edilen yaşama birliği için uygun değildir. Yükseklik arttıkça yaşama birliklerindeki canlı sayısı ile ilgili yorum yapılamaz.

YANIT: A

NOT



SIRA SİZDE - 2



Yukarıda verilen besin piramidindeki numaralı canlılar için aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) V numaralı canlı holozoik beslenemez.

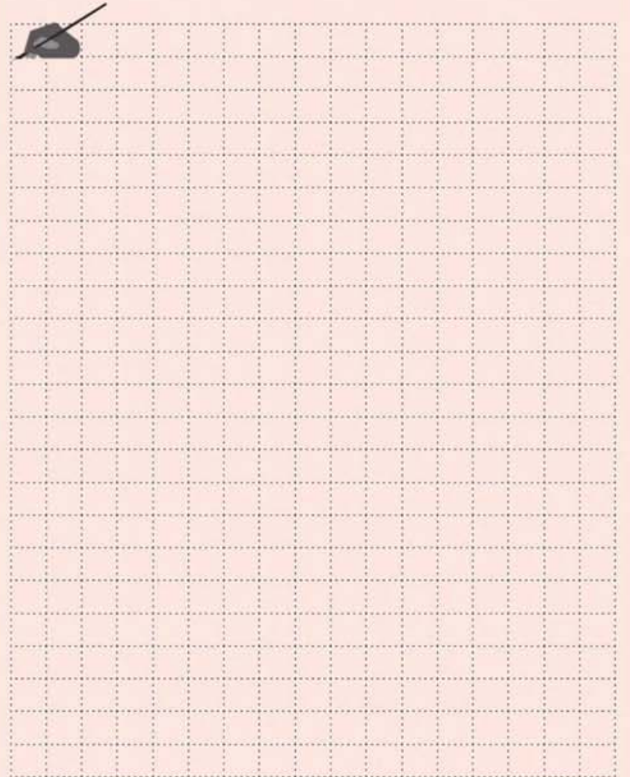
B) II numaralı canlı ototroftur.

C) I numaralı canlı 3 yolla ATP üretebilir.

D) III numaralı canlının kesici dişleri iyi gelişmiştir.

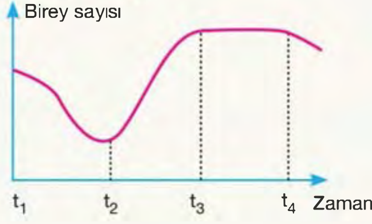
E) IV numaralı canlı omnivor olabilir.

ÇÖZÜM



SINIF ÇALIŞMASI

SIRA SİZDE - 3



Gelişmiş bir memeli populasyonuna ait yukarıdaki grafikle ilgili olarak aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yapılamaz?

A) $t_1 - t_2$ aralığında, aynı ortamda yaşayan avcı hayvan sayısı artmıştır.

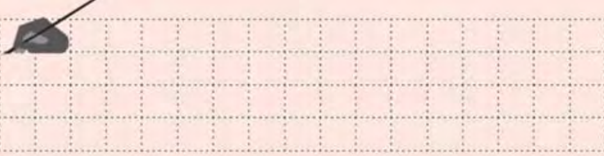
B) $t_2 - t_3$ aralığında, doğum oranı ölüm oranından yüksektir.

C) t_3 noktasında, populasyon taşıma kapasitesine ulaşmıştır.

D) $t_1 - t_4$ aralığı boyunca ortamdaki besin miktarı daima yeterli olmuştur.

E) $t_3 - t_4$ aralığında populasyon dengededir ve genç birey sayısı, yaşlı birey sayısına eşittir.

ÇÖZÜM



SIRA SİZDE - 4

I. üreme dönemlerinde eş seçimi,

II. hiyerarşik değişim ya da lider seçimi,

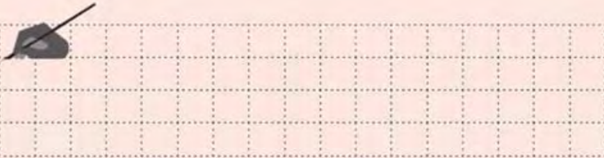
III. yeterli besin miktarı,

IV. yaşam alanı sınırının daralması

Hayvan populasyonlarında tür içi rekabetin ortaya çıkmasında yukarıda verilen durumlardan hangileri etkili olur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve IV E) II, III ve IV

ÇÖZÜM



SIRA SİZDE -5

I. Sindirim sistemleri iyi gelişmiştir.

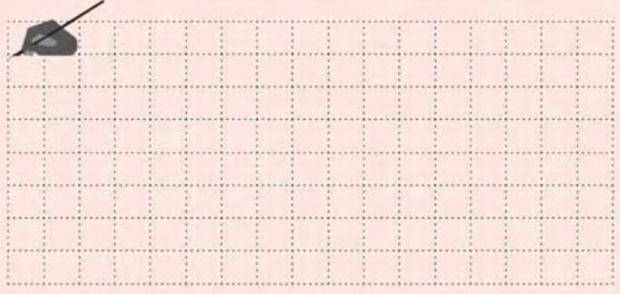
II. Ana enerji kaynakları yeşil bitkilerdir.

III. Organik molekülleri, inorganik moleküllere dönüştürülebilirler.

Heterotrof beslenen tüm canlılarla ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerinden hangileri doğru değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÇÖZÜM



SIRA SİZDE -6

Evsel atıklar ve tarımsal gübreleme sonucu akarsu ve göllere fazla miktarda N ve P tuzlarının taşınması bu ekosistemlerde ötrofikasyona neden olur.

Tatlı su ekosistemlerinde belirlenen bazı canlılar şunlardır:

I. Bitkisel planktonlar

II. Yeşil algler

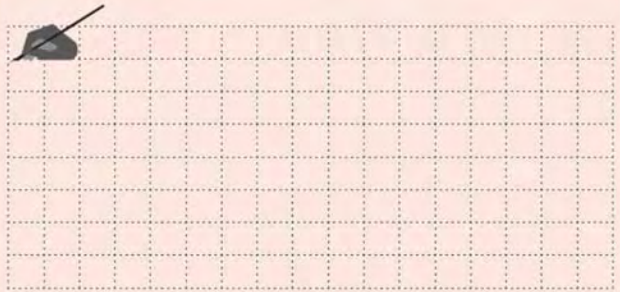
III. Omurgasızlar

IV. Balıklar

Bu canlılardan hangilerinin ötrofikasyon sonucu birey sayısı artar?

A) Yalnız I B) I ve II C) III ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV

ÇÖZÜM



ETKİNLİK 1

Kloroplast	Kar, Yağmur, Dolu	üreticiler	sapfofit
Öglena, böcek kapan bitki	Prokaryot	organik	Işık, kimyasal
Fotosentez canlılar	O_2, CO_2	Komünite	Klorofil
Üreticiden tüketiciye	etçil	Ekosistem	Ekoloji
Zehirli maddeler	bağırsak	iklim	Habitat
1000, 100, 10, 1	omnivor	cansız	tür
Nitrit, Nitrot bakterileri	ekoton	ışık	Popülasyon
Solunum, yanma	CO_2	Yırtıcı hayvan	biyotop
Oksijen	tar	tüketiciler	

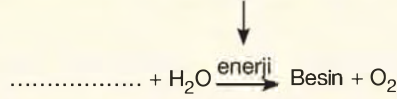
Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerleri yukarıda verilen sözcüklerden uygun olanlarla doldurunuz.

1. Canlıların birbirleriyle ve çevreleri ile arasındaki etkileşimi inceleyen bilim dalına .... denir.
2. Bir organizmanın doğal olarak yaşayıp üreyebildiği yere .... denir.
3. Ortak bir atadan gelen, yapı ve görev bakımından birbirine benzeyen, kendi aralarında çiftleşebilen ve kısır olmayan bireyler oluşturabilen canlılara .... denir.
4. Belirli bir alanda bir türe ait birey topluluğuna .... denir.
5. Canlıların yaşamını sürdürebilmesi için uygun çevre koşullarına sahip coğrafi bölgeye .... denir.
6. Belirli bir çevrede yaşayan bitki ve hayvan populasyonlarının oluşturduğu populasyonlar topluluğuna .... denir.
7. Doğada belirli bir alanda yaşayan canlılar ve canlıların etkileşim içinde bulundukları canlı ve cansız öğelerin tümüne .... denir.
8. Uzun zaman aralığı içinde bir bölgede etkili olan atmosfer koşullarına .... denir.
9. Sıcaklık ekosistemin .... faktörlerindendir.
10. Bitkiler fotosentez yapmak için .... kullanırlar.
11. Avlarını canlı olarak yakalayıp parçalayan hayvanlara .... denir.
12. Üreticilerin ürettiği besinler ile beslenen canlılara .... denir.
13. Ölü ve artık maddeleri parçalayarak yaşamını sürdüren canlılar .... canlılardır.
14. İnorganik maddelerden organik madde sentezi gerçekleştirirken kullanılan enerji çeşidi .... ve .... olmak üzere iki çeşittir.

15. Fotosentez ile kendi besinini üreten canlıların tümünde .... molekülü bulunur.

16. Kemosentez yapan canlılar .... hücre yapısına sahiptirler.

17. İnorganik madde + ... ⟶ Enerji



18. Sadece et ile beslenen holozoik canlılara .... canlılar denir.

19. Otçul olarak beslenen canlılarda .... etçilleri göre daha uzundur.

20. Hem et hem de ot tüketebilen canlılara .... canlılar denir.

21. Ekosistemdeki geçiş bölgelerine .... denir.

22. Tüm ototroflar .... kullanır.

23. Populasyonda aynı .... canlılar vardır.

24. Besin piramidinin tabanını .... oluşturur.

25. Saprofitler .... atıklarla beslenir.

26. Öglena .... bulundurduğu için fotosentez yapabilir.

27. Hem heterotrof hem de ototrof beslenen canlılara örnek olarak .... ve .... verilebilir.

28. Besin zinciri .... ile başlar.

29. Canlı vücudunda bulunan besin miktarı besin piramidinde .... doğru azalır.

30. Suda çözünmeyen .... besin piramidinin en üstünde bulunan canlıda en çoktur.

31. Çimen ⟶ Çekirge ⟶ Kurbağa ⟶ Yılan ⟶ Atmaca (%10 kuralına göre)

10000 kkcal .... kkcal .... kkcal .... kkcal .... kkcal

32. Protein $\xrightarrow{\text{saprofitler}}$ NH_3 $\xrightarrow{?}$ NO_2 $\xrightarrow{?}$ NO_3

33. Atmosferdeki karbondioksit miktarının artmasında canlıların .... ve .... etkilidir.

34. Atmosferde % 21 oranında .... bulunur.

35. Atmosferdeki su .... , ... ve .... olarak yeryüzüne iner.

ETKİNLİK 2

Aşağıdaki ifadeleri okuyarak doğru ifadelerin başına (D), yanlış ifadelerin başına da (Y) yazınız.

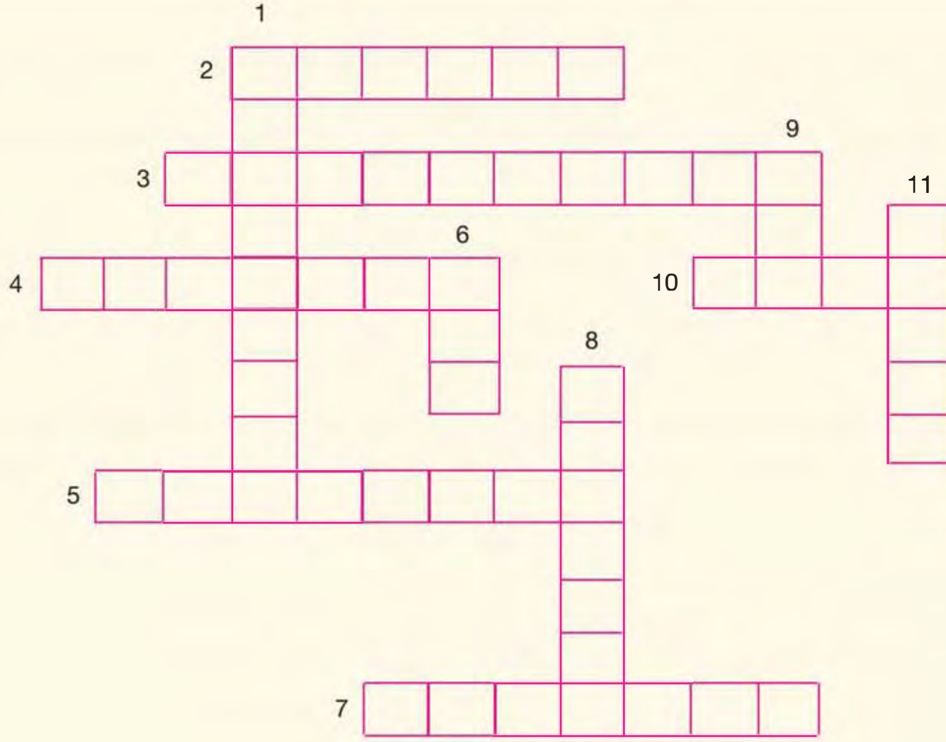
1. Bir canlıyı doğada arayıp bulabilmek için onun habitatı iyi bilinmelidir. ☐
2. At ile eşeğin çiftleşmesi sonucu oluşan ve kısır olan katır bir türdür. ☐
3. Marmara Denizi'nde bulunan balıklar bir popülasyonu oluşturur. ☐
4. Marmara Denizi'nde yaşayan canlılar bir komüniteyi oluşturur. ☐
5. Akdeniz bir ekosisteme örnek olarak verilebilir. ☐
6. Popülasyonlar kendi kendine yetebilen birlikteliktir. ☐
7. Bir bölgenin iklimini belirleyen en önemli etkenler bölgenin ekvatora uzaklığı, deniz uzaklığı ve yüksekliğidir. ☐
8. Sıcaklık, canlıların dünya üzerindeki dağılışında etkilidir. ☐
9. Bitkiler mineralleri bulundukları topraktan alırlar. ☐
10. Aynı türe ait bireylerin oluşturdukları topluluklarda birey sayısı ile rekabet arasında ters orantı vardır. ☐
11. Yeşil bitkiler, bazı bakteriler ve siyanobakteriler üretici canlılar arasında sayılabilir. ☐
12. Ayrıştırıcı canlılar, madde döngüsüne yardımcı olurlar. ☐
13. Üretici canlılar organik madde sentezlerken sadece ışık enerjisini kullanırlar. ☐
14. Fotosentez yapan canlıların tümünde kloroplast organeli bulunur. ☐
15. Kemosentez olayı sadece gündüz gerçekleşir. ☐
16. Kemosentez yapan canlılar atmosferin oksijen yönünden zenginleşmesine katkıda bulunmazlar. ☐
17. Sadece prokaryot canlılar kemosentez yapabilir. ☐
18. Heterotrof canlıların klorofil ve kloroplastları yoktur. ☐
19. Holozoik olarak beslenen canlıların sindirim sistemleri gelişmiştir. ☐
20. Koyun, inek gibi canlılar otçul beslenen canlılara örnek olarak verilebilir. ☐
21. Saprofitler üreticidir. ☐
22. Ekoton geçiş bölgesidir. ☐
23. Ekotonda tür çeşidi fazladır. ☐
24. Ekoloji çevre bilimidir. ☐
25. Azot sadece proteinlerin yapısına katılır. ☐
26. Asit yağmurları toprağı verimli yapar. ☐
27. Omnivor ototrof özellik gösterir. ☐
28. Böcekçil bitki azot bakımından fakir topraklarda yaşayabilir. ☐
29. Besin piramidinin en alt kısmında üretici canlılar bulunur. ☐
30. Besin piramidinde üreticiden tüketiciye doğru biyokütle azalır. ☐
31. Etçil canlılarda biriken zehirli madde miktarı en fazladır. ☐
32. Saprofit canlılar besin piramidindeki tüm canlılar ile ilişki içindedir. ☐
33. Besin piramidinde üreticiden tüketiciye doğru gidildikçe birey sayısı azalır. ☐
34. Amonyağı bitkilerin kullanabileceği hale getiren canlılar mantarlar veya kemosentez yapan canlılardır. ☐
35. Atmosferdeki CO_2 miktarının azalmasında sadece fotosentez etkilidir. ☐
36. Atmosferdeki azotun canlıların kullanılabileceği hale getirilmesinde şimşekler de etkilidir. ☐
37. Nitrat tuzlarının havadaki serbest azot haline getirilmesinde denitrifikasyon yapan canlılar etkilidir. ☐
38. Nitrat tuzlarını bitkiler protein yapımında kullanır. ☐
39. Atmosfere verilen oksijenin kaynağı sudur. ☐
40. Su buharlaşarak atmosfere döner. ☐

ETKİNLİK 3

Aşağıdaki tabloda ekosistemlerin yapısı ve ekosistemlerdeki madde döngüsü ile ilgili kavram ve bunların açıklamalarını örnekteki gibi eşleştiriniz.

1		Ekoloji	**A**	Belli bir yaşam alanında aynı türden bireylerin oluşturduğu topluluk
2		Abiyotik faktör	**B**	Bazı kirleticilerin besin zincirlerinin birbirini izleyen halkalarında giderek artan yoğunluklarda bulunması
3		Omnivor canlı	**C**	Topraktaki amonyağın nitrit ve nitrata dönüştürülmesi
4		Denitrifikasyon	**D**	Serbest azotu amonyağa indirgeyen bir tür bakteri
5		Ekoton	**E**	Hem etçil hem otçul beslenen organizmalar
6		Ototrof	**F**	Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkilerini inceleyen bilim dalı
7		Populasyon	**G**	Atık organik maddeleri ayrıştırarak beslenen çürükçül organizma
8		Biyolojik birikim	**Ğ**	Komünitede yaşayan populasyonlar ve etkileştikleri cansız faktörler
9		Fotosentetik ototrof	**H**	Tatlı ve tuzlu sularda suyun hareketi ile pasif olarak sürüklenen küçük, ototrof organizmalar
10		Habitat	**I**	İnorganik maddelerden organik madde sentezleyebilen canlılar
11		Metan	**İ**	Enerjinin bir beslenme basamağından diğerine geçerken nasıl kaybolduğunu gösteren model
12		Biyotik faktör	**J**	Işık, su gibi ekosistemi oluşturan cansız faktörler
13		Ekosistem	**K**	Bir canlının yaşadığı yer. Yaşam alanı
14		Saprofit	**L**	Yarı parazit bir bitki çeşidi
15		Sürdürülebilirlik	**M**	Ortak bir atadan gelen ve çiftleştiğinde verimli döl veren topluluk
16		Kemosentetik ototrof	**N**	Işık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezleyen organizmalar
17		Rhizobium	**O**	İnorganik maddeleri oksitleyerek besin üreten canlılar
18		Komünite	**Ö**	Nitrit ve nitrat bakteriler tarafından moleküler azota indirgenmesi olayı
19		Tür	**P**	Ekosistemdeki üretici, tüketici ve ayrıştırıcıları içeren canlı faktörler
20		Nitrifikasyon	**R**	Geçiş bölgeleridir.
21		Ökse otu	**S**	Yeryüzünde sera etkisine yol açan gazlardan birisi
22		Enerji piramidi	**Ş**	Belirli bir alanda yaşayan farklı türlere ait populasyon topluluğu
23		Bitkisel plankton	**T**	Üretici, tüketici ve ayrıştırıcılar arasındaki beslenme ilişkisi
24		Besin zinciri	**U**	Doğal kaynaklar ile üretim arasında bir dengenin kurulması, geri dönüşüm ve yenilenebilir doğal kaynakların kullanılması

ETKİNLİK 4



Yukarıdaki bulmacada tanımlara karşılık gelen kelimeleri yerlerine yerleştirelim.

1. Belirli bir alanda yaşayan canlılar ve etkileşim içinde bulundukları canlı cansız öğelerin tümüne birden verilen isim.
2. Etle beslenen canlıların genel adı.
3. Belirli bir alanda yaşayan bir türe ait bireyler topluluğu.
4. Bir organizmanın doğal olarak yaşayıp üreyebildiği yer.
5. Belirli bir alanda karşılıklı ilişkiler içinde yaşayan çeşitli bitki ve hayvan türlerinin oluşturduğu topluluk.
6. Ortak bir atadan gelen ve çiftleştirildiğinde verimli döller veren canı topluluğu.
7. Doğada döngüsü olan maddelerden biri.
8. Kendi besinini üretebilen canlılar.
9. Habitat içindeki bireylerin kendi yaşamını sürdürmek için yaptığı faaliyetlerin tamamı.
10. Çevrenin cansız öğelerinden biri.
11. Uzun zaman aralığı içinde belirli bir bölgede egemen olan atmosfer koşulları.

ETKİNLİK 5

A	B	I	Y	O	T	I	K	N	H	B	L	Z	O	P	B
S	O	L	U	N	U	M	N	N	A	F	G	Ğ	T	O	İ
H	N	R	D	O	I	Ğ	G	F	B	U	İ	E	O	P	Y
Ü	R	E	T	İ	C	İ	L	L	İ	İ	N	A	B	U	O
J	Ö	I	Ş	I	K	S	Z	Ç	T	E	A	Ü	U	L	S
N	P	O	P	U	L	A	U	L	A	S	Ğ	I	R	A	F
V	C	Ç	Z	S	T	Ü	K	E	T	İ	C	İ	N	S	E
R	K	S	B	T	H	I	O	F	U	J	Ö	İ	G	Y	R
T	R	K	S	Z	L	N	M	Ğ	I	A	Ü	O	D	O	O
Ü	N	İ	N	K	I	I	Ü	L	M	E	Y	C	C	N	Ğ
R	L	L	A	N	A	N	N	İ	E	N	E	R	J	İ	Y
L	M	C	U	İ	E	A	İ	M	O	Z	O	N	B	V	S
Z	I	Z	Ç	C	V	Ö	T	B	S	K	R	D	O	Ü	I
S	L	L	E	E	K	K	E	K	O	T	O	N	T	E	M
B	E	S	İ	N	A	Ğ	I	B	S	Z	Ç	C	V	Ö	J
K	A	E	T	S	U	G	A	M	F	G	Ğ	I	O	D	N

Yukarıdaki bulmaca da soldan sağa, yukarıdan aşağıya ya da çapraz şekilde yerleştirilen kelimeleri bulunuz.

IŞIK	SICAKLIK	HABİTAT
TÜR	KOMÜNİTE	SICAKLIK
BİYOSFER	BESİN AĞI	ÜRETİCİ
TÜKETİCİ	ABİYOTİK	ENERJİ
OTOBUR	EKOTON	SOLUNUM
POPULASYON	OZON	

PERFORMANS TESTİ

1. Aşağıda bazı ekolojik kavramların tanımları yapılmıştır.

Buna göre verilen tanımlardan hangisi doğru değildir?

A) Ekoton, iki farklı komünitenin kesiştiği bölgedir.

B) Ekolojik niş, canlının ekosistemdeki etkinliklerin tamamıdır.

C) Predatörlük, bir canlının başka bir canlıyı avlamasıdır.

D) Süksesyon, baskın türün değişmesidir.

E) Rekabet, sadece üstünlük sağlama amacına dayanan bir olaydır.

2. Aşağıdakilerden hangisi ekosistemi etkileyen biyotik faktörlerden değildir?

A) Fotosentetik canlılar

B) Tüketiciler

C) İklim

D) Saprofitler

E) Parazitler

3. Ototrof beslenen bir canlı ile heterotrof beslenen bir canlı karşılaştırıldığında aşağıda verilen olaylardan hangisi ortak olarak gerçekleşir?

A) Karbondioksit asimilasyonu yapmak

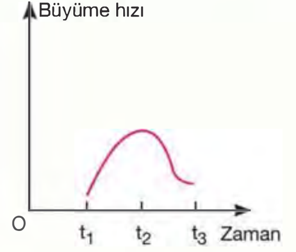
B) Fosforilasyon gerçekleştirmek

C) İnorganik maddeyi organik maddeye dönüştürmek

D) İnorganik maddelerin oksidasyonunu gerçekleştirmek

E) Işığı absorbe ederek organik besin üretmek

4. Yandaki grafik bir popülasyonun zaman içerisinde gösterdiği büyüme hızını göstermektedir.



Grafiğe göre aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) $0 - t_1$ aralığında doğum oranı ile ölüm oranı eşittir.

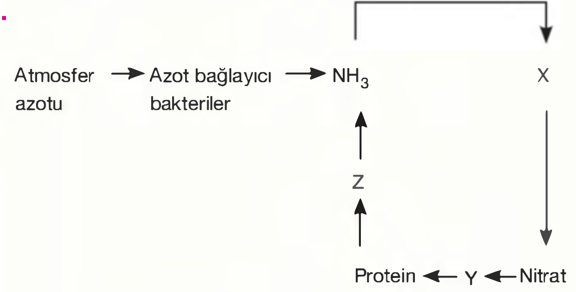
B) $t_1 - t_2$ aralığında birey sayısına bağlı olarak çevre direnci artar.

C) $t_2 - t_3$ aralığında avcı hayvan sayısı artmıştır.

D) $0 - t_1$ aralığında çevre direnci en fazladır.

E) $t_2 - t_3$ aralığında birey sayısı artmaktadır.

5.



Yukarıdaki şemada azot döngüsünde görev yapan bazı canlılar gösterilmiştir.

Bu şemaya göre, aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) X canlısı kemofosforilasyon ile ATP üretebilir

B) Y canlısı kemofosforilasyon ile ATP üretir

C) Z canlısının hücre dışı sindirim enzimleri gelişmiştir

D) Y canlısı inorganik azotu organik azota çevirebilir

E) X canlısı prokaryot bir canlıdır

6. Atmosferde bulunan azot gazının toprağa geçmesinde aşağıda verilen canlı gruplarından hangisi rol oynamamaktadır?

A) Denitrifikasyon bakterileri

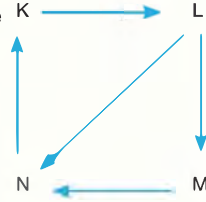
B) Siyanobakteriler

C) Rizobium bakterileri

D) Yağışlar

E) Yıldırımlar

7. Yandaki şekilde canlıların birbirleriyle etkileşimi gösterilmektedir.



I. N canlısı üreticidir.
II. K canlısı tüketicidir.
III. L canlısı, M canlısı ile beslenmektedir.

Bu besin zinciriyle ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangileri doğru olmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

8. Yandaki grafik besin zincirini oluşturan dört farklı türün dokularında biriken zehirli madde miktarını göstermektedir.

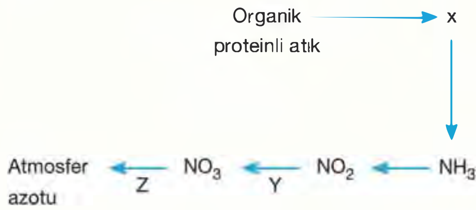


I. K canlısı üreticidir.
II. L canlısının biyokütlesi N canlısından büyüktür.
III. Enerji akışı L canlısından K canlısına doğrudur.

Buna göre, yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğru değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9.



Yukarıdaki şekilde azot döngüsü şematize edilmiştir.

I. X canlısı organik atıkları inorganik maddelere dönüştürür.
II. Y canlısı nitrifikasyon yapar.
III. Z canlısı topraktaki azot tuzunu arttırır.

Buna göre X, Y ve Z ile gösterilen canlılar ile ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. I. Yerleşim alanlarında doğal bitki örtüsüne yer verilmesi
II. Ekolojik ayak izinin küçültülmesi
III. Tarım zararlılarına karşı otobiyolojik temizleme yöntemlerin kullanılması

Ekosistem sürdürülebilirliği ile ilgili olarak yukarıda verilen durumlardan hangileri ekosistemi olumlu etkiler?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

11. I. Aralarında av - avcı ilişkisi bulunabilir.
II. Aralarında eş bulma rekabeti olabilir.
III. Aralarında besin rekabeti olabilir.

Aynı habitatı paylaşan iki farklı tür popülasyonun ekolojik nişi aynı ise, yukarıda verilen yorumlardan hangileri yapılamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

12. **Böcek kapan bitki ve saprofit bir mantar için aşağıda verilen özelliklerden hangisi ortaktır?**

A) Hücre çeperine sahip olma
B) Fotofosforilasyon yapma
C) Organik atıkları ayrıştırma
D) CO_2 özümleme
E) O_2 üretme

1.E 2.C 3.B 4.D 5.B 6.A 7.E 8.A 9.C 10.E 11.D 12.A

KAZANIM TESTİ

1. Ekosistemde karbon atomunun aşağıda verilen türevlerinden hangisi gibi bulunmaz?

A) Atmosferde karbondioksit olarak

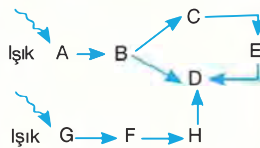
B) Canlılarda organik madde yapısında

C) Kömür ve petrol gibi fosil yakıtlarda

D) Polipeptit yapısında

E) Aminoasitlerin oksidasyonu sonucu oluşan amonyakta

2. Yandaki şekilde bir zincirinde yer alan canlılar harelendirilerek gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

A) E canlısına ulaşan enerji miktarı B canlısından fazladır.

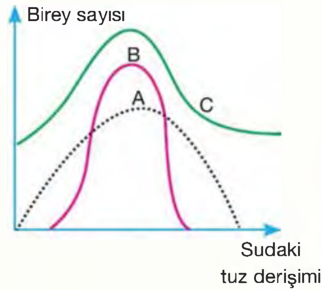
B) C ve D canlıları arasında besin için rekabet yaşanır.

C) E canlısının artması B ve F canlılarının da sayısının atmasına neden olur.

D) D canlısı saprofit bir mantar olabilir.

E) A ve G canlıları inorganik maddeden organik madde sentezleyebilir.

3. Bir deniz ekosisteminde yaşayan üç farklı popülasyonun birey sayısındaki değişim yandaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Yüksek tuz derişimine toleransı en yüksek olan tür C canlısıdır.

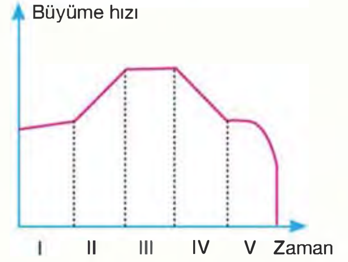
B) Tuz derişimin sürekli artması A ve C canlı türlerinde de sürekli artışa neden olur.

C) Ekosistemdeki baskın tür zamanla değişkenlik gösterir.

D) Sudaki tuz derişiminin az olduğu durumlarda A ve C canlıları birlikte yaşayabilir.

E) B canlısı için optimum olan tuz derişimi, C canlısı için uygun değildir.

4. Yandaki grafik bir canlının zamana bağlı büyüme grafiğini göstermektedir.



Bu grafiğe göre, aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlış olur?

A) III. zaman aralığında birey sayısı artar.

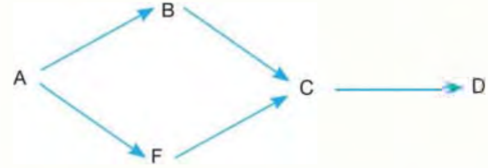
B) IV. zaman aralığında salgın hastalık görülmüş olabilir.

C) IV. ve V. zaman aralıklarında çevre direnci yüksektir.

D) II. zaman aralığında besin sıkıntısı görülmüştür.

E) V. zaman aralığında popülasyon da üreme hızı minumumdur.

5.



Yukarıdaki şekilde bir besin ağı gösterilmiştir.

Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) A canlısı üretici olup biyokütlesi en fazladır.

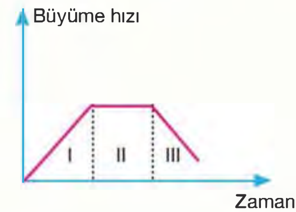
B) C canlısının sayıca artması sadece D canlısını etkiler.

C) B ve F otçul olup aynı besin çeşidi için rekabet eder.

D) D canlısında kimyasal madde birikimi en fazladır.

E) C canlısının sayıca azalması, B ve F canlılarının sayıca artmasına neden olur.

6.



Yukarıdaki grafik bir populasyonun büyüme hızının zamana bağlı değişimini göstermektedir.

Buna göre, numaralandırılmış aralıklarını hangilerinde populasyonun birey sayısı artar?

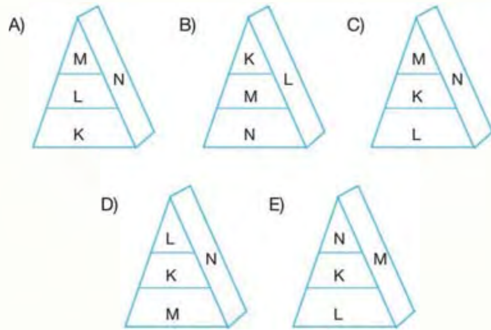
A) I, II ve III B) Yalnız II C) Yalnız III

D) Yalnız I E) I ve II

7. Bir ekosistemde yaşayan canlılar ve ekolojik nişleri verilmiştir,

- K canlısının midesi dört bölmelidir.
- L canlısı ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine çevirebilir.
- M canlısının dokularında biriken zehirli madde miktarı en fazladır
- N canlısı organik atıkları inorganik maddelere dönüştürebilir.

Buna göre, yukarıda özellikleri verilen canlıların besin piramidindeki dizilişi aşağıdakilerin hangisinde ki gibi olması gerekir?



8. **Atmosferdeki karbon miktarını;**

I. Saprofit mantarlar
II. Arı
III. Öğlena

yukarıda verilen canlılardan hangileri azaltıcı yönde etkiye sahiptir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

9.

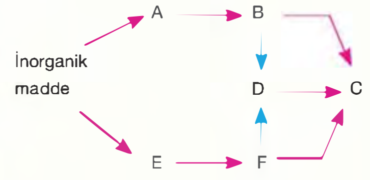


Çöl ekosisteminde yaşayan canlıların etkileşimi yukarıda verilmiştir.

Buna göre bu besin zinciri ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlış olur?

A) Biyokütlesi en büyük olan canlı kertenkeledir.
B) Ekosisteme kullanılan temel enerji kaynağı güneştir.
C) Besin piramidinde ışık enerjisi önce kimyasal bağ enerjisine dönüşür, daha sonra bir kısmı ısı şeklinde ortama verilir.
D) Ekosistemdeki tüm canlılar inorganik madde kullanabilir.
E) Besin zincirinin her basamağında ısı kaybı yaşanır.

10. Yandabirekosistemle ilgili bir besin ağı verilmiştir.



Bu besin ağından aşağıda verilen ifadelerden hangisine ulaşılamaz?

A) İki farklı üretici vardır.
B) E canlısı besin ağından çıkarılırsa D canlısının nesli yok olur.
C) İnorganik maddelerden üretilen monomer besin maddeleri en son C canlısına ulaşır.
D) C canlısı besin bulma konusunda zorluk çekmez.
E) B ve F canlıları otçuldur.

11. **Aynı boyutlardaki değişken ısılı hayvanlara göre on kat daha fazla enerji harcayan sabit ısılı hayvanlarda aşağıda verilen özelliklerden hangisi ortak olarak görülür?**

A) İnce, içi boş dayanıklı kemikler vücudu hafifletir.
B) Derilerindeki ter bezleri ile sıvı halde su, madensel tuzlar ve çok az miktarda azotlu artıklar uzaklaştırılır.
C) Kastan yapılmış olan diyafram soluk alıp-vermeye yardımcı olur.
D) Akciğerlerinde solunum yüzeyini genişleten alveol keseleri bulunur.
E) Boşaltım organı olan böbrekler vücudun su ve iyon dengesi ile kanın asit-baz dengesini korur.

12. Yandaki şekil bir besin zincirini göstermektedir.

A B
D C

Buna göre,

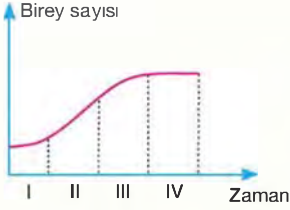
I. A canlısı ışık enerjisini kullanarak organik besin sentezleyebilir.
II. B ve C canlıları heterofroftur.
III. D canlısı organik atıkları inorganik maddelere dönüştürebilen bir bakteri olabilir.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

1.E	2.A	3.B	4.D	5.B	6.A	7.C	8.C	9.A	10.B	11.E	12.E

HIZ TESTİ

1. 

Bir popülasyondaki birey sayısının zamana bağlı değişimi yandaki grafikte gösterilmiştir.

I. I. aralık popülasyonun kuruluş evresidir.
II. II. zaman aralığında birey sayısı hızla artar.
III. III. zaman aralığında çevre direnci etkisiyle birey sayısındaki artış yavaşlar
IV. IV. zaman aralığındaki popülasyon taşıma kapasitesine ulaşmıştır.

Grafiğe göre, yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

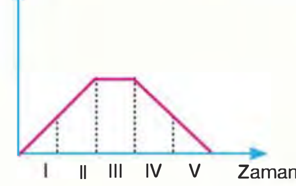
2. **Aynı türün iki farklı popülasyonunda aşağıda verilen ifadelerden hangisi farklılık gösterebilir?**

A) Kromozom sayısı
B) Üreme biçimi
C) Canlı sayısı
D) Beslenme şekli
E) Boşaltım sistemi

3.
I. Yaşam alanının populasyon üzerine baskısı
II. Av-avcı ilişkisi
III. Salgın hastalıkların artması
IV. Göç yollarının kapanması

Yukarıda verilenlerden hangileri popülasyonun sayısal değerlerini etkileyebilir?

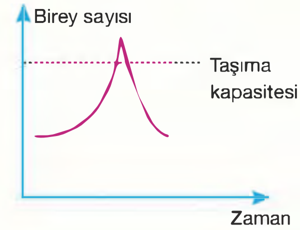
A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. 

Yandaki grafik bir popülasyonun büyüme hızının zamana bağlı değişimini göstermektedir.

Buna göre aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) III. zaman aralığında popülasyondaki birey sayısı sabittir.
B) V. zaman aralığında çevre direncinin artması büyüme hızını azaltmış olabilir.
C) III. zaman aralığında popülasyona katılan birey sayısı en fazladır.
D) IV. zaman aralığında popülasyonun birey sayısında artış devam eder.
E) V. zaman aralığından sonra popülasyon dengeye gelmiştir.

5. 

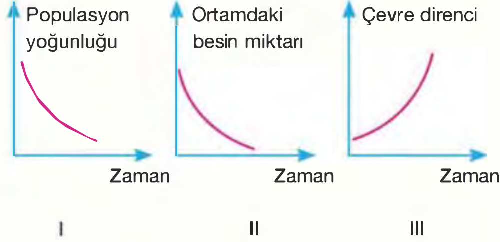
Yukarıdaki grafik bir popülasyondaki birey sayısının zamana bağlı değişimini göstermektedir.

Bu grafiğe göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Popülasyonun taşıma kapasitesini aşmasıyla çevre direncide artmış ve buna bağlı olarak birey sayısı azalmıştır.
B) Bu popülasyonda denge evresi yoktur.
C) Popülasyonun yoğunluğu önce artmış sonra azalmıştır.
D) Birey sayısının azalmasının sebebi sadece besin yetersizliğidir.
E) Bir süre sonra popülasyon tekrar taşıma kapasitesine çıkabilir.

6. Bir Y popülasyonu uygun koşullarda birey sayısını hızla arttırmış ve taşıma kapasitesine ulaşmıştır.

Bu durumla ilgili olarak aşağıdaki grafikler çizilmiştir.



I II III

Verilen grafiklerden hangileri yanlış çizilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıda bazı kavramlar ve bu kavramların tanımları verilmiştir.

Buna göre hangi kavramın tanımı yanlış verilmiştir?

A) Popülasyon, belirli bir bölgede yaşayan aynı tür bireylerin oluşturduğu topluluktur.

B) Ekosistem, belirli bir bölgede bulunan cansız varlıkları ifade eder.

C) Biyom, belirli bir iklim ve bitki örtüsünün hakim olduğu büyük ekosistemlerdir.

D) Komünite, belirli bir alanda bulunan ve birbirleriyle etkileşim içinde olan, bitki ve hayvan popülasyonlarının oluşturduğu topluluktur.

E) Habitat, popülasyon içindeki bireylerin biyosfer tabakasında kalıtsal yapısına uygun yaşama bölgesidir.

8. Belirli bir bölgede yaşayan aynı tür canlıların oluşturduğu topluluğa "popülasyon" denir.

Buna göre popülasyona ait bireylerle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Kromozom sayıları aynıdır.

B) Aynı habitatı paylaşırlar.

C) Aralarında av – avcı ilişkisi görülür.

D) Beslenme şekilleri aynıdır.

E) Üreme şekilleri aynıdır.

9. Aşağıda verilen ekolojik kavramlarla ilgili eşleştirmelerden hangisi doğru değildir?

A) Abiyotik faktör → Ekosistemi etkileyen canlı faktörler

B) Fauna → Hayvan topluluğu

C) Habitat → Bir canlının doğal olanak yaşayıp ürediği yer

D) Flora → Bitki topluluğu

E) Komünite → Yaşam birliği

10. Komünitelerle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Baskın türleri değişebilir.

B) Ekoton denilen kesişim bölgeleri tür çeşidi bakımından zengindir.

C) Isı, ışık, nem gibi faktörlerden etkilenirler.

D) Birden fazla popülasyon bulunur.

E) Canlı-cansız tüm varlıkları kapsar

11.
I. İklim koşulları canlı yaşamına uygun olmalıdır.
II. Ortamdaki biyotik ve abiyotik faktörler belirleyici olabilir.
III. Topraktaki mineral miktarı bitki yayılışını etkiler
IV. Atmosferdeki oksijen miktarı önemli bir abiyotik faktördür.

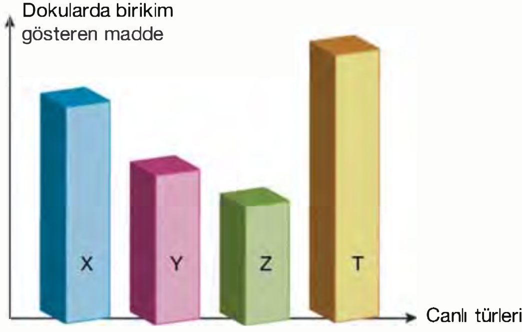
Bitki ve hayvanların yeryüzündeki dağılımına etki eden faktörlerle ilgili olarak, yukarıda verilenlerden hangileri söylenebilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

1.E 2.C 3.E 4.A 5.D 6.A 7.B 8.C 9.A 10.E 11.E

KOBİ SINAV - 1

1.



Yukarıdaki grafik besin zincirini oluşturan dört farklı türün dokularında biriken toksik madde miktarını göstermektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

A) Z canlısı fotoototroftur.
B) X canlısı karnivordur.
C) Y canlısının azı dişleri iyi gelişmiştir.
D) T canlısı birey sayısı en fazla olandır.
E) Z biyokütlesi en fazla olan canlıdır.

2. Ekolojik nişleri aynı olan A ve B canlıları aynı komünitede karşılaştıklarında aşağıda verilen durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenemez?

A) Her iki canlının sayısında sürekli artış olur.
B) Aralarında rekabet başlar.
C) Canlılardan biri ortamı terk edebilir.
D) Rekabetten kaçış gerçekleşebilir.
E) Av ve alan için savaşabilirler.

3. Tüm ototrof canlılar için aşağıda verilenlerden hangisi ortak değildir?

A) CO_2 özümlemesi
B) Glikoz üretme
C) İnorganik maddeden organik madde üretme
D) H_2O kullanma
E) Nişasta sentezleme

4. Öglena için;

I. Hem ototrof hem de hetetroftur.
II. Hücre çeperine sahiptir.
III. Kemosentez yapar.

verilenlerden hangileri doğru değildir?

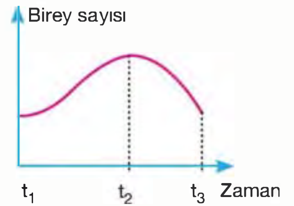
A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) Yalnız I

5. Belirli bir alanda yaşayan tek türe ait bireyler topluluğuna "popülasyon" adı verilir.

Buna göre aynı popülasyonda bulunan bireylerle ilgili olarak aşağıda verilen özelliklerden hangisinin ortak olduğu söylenemez?

A) Nükleotid çeşitleri
B) Kalıtsal özellikleri
C) Beslenme şekilleri
D) Üreme şekilleri
E) Aminoasit çeşitleri

6. Yandaki grafikte bir ekosistemde otobur canlıların birey sayısının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre t_2 anından sonra birey sayısının azalmasının nedeni,

I. Alan daralması
II. Salgın hastalıkların artması
III. Otçul hayvanlara uygulanan av yasağının kalkması
IV. Çevre kirliliğinin artması

Yukarıda verilenlerden hangileri olabilir?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

7. Komünitelerde habitatların kesişim yerlerine ekoton adı verilir.

Komünitelerdeki ekoton bölgeleri ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi söylenemez?

A) Madde döngüleri hızlıdır.
B) Tür çeşidi fazladır.
C) Tür içi birey sayısı fazladır.
D) Canlıların birbirleriyle etkileşimi fazladır.
E) Sekonder süksesyon olayı sıklıkla gerçekleşebilir.

8. Popülasyonlarda, aşağıda verilenlerden hangisi çevre direncinin azalmasına neden olur?

A) Salgın hastalıkların artması
B) Yaşam alanlarının büyüklüğünün artması
C) Avcı hayvan sayısının artması
D) Besin miktarının azalması
E) Av yasağının kalkması

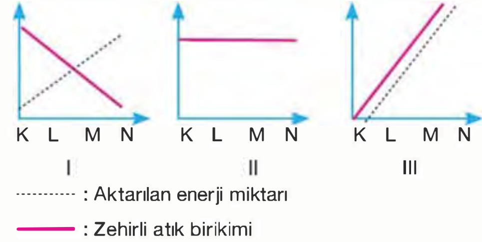
9. Aşağıda bazı ekolojik kavramlar ve tanımları eşleştirilmiştir.

Buna göre hangi kavramın tanımı doğru verilmemiştir?

Kavram	Tanımı
A) Kilit taşı tür	Belli bir bölgeye özgü olan türdür.
B) Ekolojik niş	Canlının bulunduğu komünitedeki rolüdür.
C) Baskın tür	Yaşam birliğinde sayıca fazla olan türdür.
D) Klimaks	Koşulları anormal derecede değişmediği sürece kararlı komünite yapısıdır.
E) Gösterge tür	Çevresindeki yararlı ya da zararlı maddelerden birine karşı duyarlı olan türdür.

10. K ⟶ L ⟶ M ⟶ N

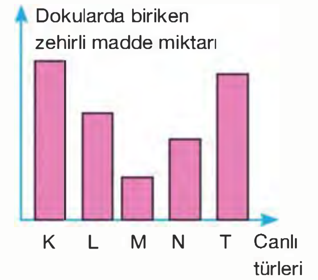
Yukarıdaki besin piramidinde trofik düzeyleri belirtilen K canlısından N canlısına doğru aktarılan enerji miktarı ile zehirli atık birikimi ile meydana gelen değişim ile ilgili olarak bazı grafikler çizilmiştir.



Yukarıda verilen grafiklerden hangileri doğru değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

11. Yandaki grafikte aynı ekosistemde yaşayıp, aralarında besin zinciri oluşturmuş beş popülasyona ait bireylerin dokularında biriken zehirli madde miktarını göstermektedir.



Bu ekosistemde T canlısı yok edilirse, diğer türlerden hangilerinin sayıca artması beklenir?

A) M ve T B) K ve N C) K ve L
D) K ve M E) L ve M

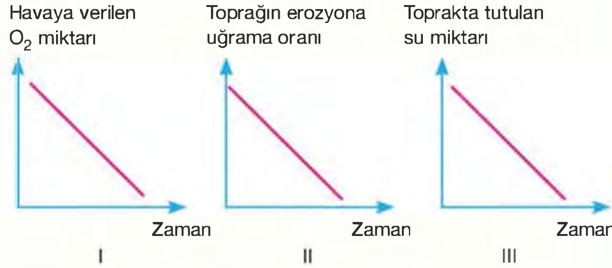
12. Aşağıda tanımları verilen ekolojik terimlerden hangisi doğru verilmemiştir?

A) Kilit taşı tür, komünite yapısını ekolojik nişleri nedeniyle büyük oranda kontrol eden türdür.
B) Benzer türlerin bir arada yaşamasını mümkün kılan niş farklılaşmasına kaynak paylaşımı adı verilir.
C) Popülasyonların büyümesini sınırlayan faktörlerin tümüne çevre direnci adı verilir.
D) Endemik tür, çevresindeki yararlı ya da zararlı maddelerden birine karşı duyarlı olan türdür.
E) Baskın tür, yaşama birliğinde sayısı fazla olan türdür.

1.D	2.A	3.E	4.C	5.B	6.E	7.C	8.B	9.A	10.E	11.E	12.D

KOBİ SINAV - 2

1. Bir orman ekosistemindeki ağaçların büyük bir bölümü piknik yapan bir ailenin dikkatsizliği yüzünden yangın sonucu yok olmuştur. Bu süreçte ekosistemde gerçekleşen değişimlerle ilgili olarak,



Yukarıda verilen grafiklerden hangileri çizilemez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2. I. Plansız kentleşme
II. Fosil yakıtların aşırı kullanılması
III. Tükenmeyen doğal kaynakların kullanılması
IV. Yeşil alanların azalması

Canlıların yaşamı için hayati önemi olan havayı, yukarıda verilenlerden hangileri havanın zarar verebilecek hale getirilmesinde rol oynar?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

3. Aşağıda verilen olaylardan hangisi ekosistemdeki doğal dengenin bozulmasına neden olmaz?

A) Hayvan dışkılarının tarım arazilerinde gübre olarak kullanılması
B) Tarım zararlılarıyla mücadelede kimyasal maddelerin kullanılması
C) Siyanür kullanılarak altın çıkarılması
D) Ormanların tarım arazileri için tahrip edilmesi
E) Fosil yakıtların aşırı tüketilmesi

4. – Plansız kentleşme
– Evsel atıklar
– Saprofit faaliyeti
– Radyoaktif atıklar
– Tarım ilaçları

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi toprak kirliliğine neden olabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Aşağıda azot döngüsünde görev yapan çeşitli canlı grupları ile bu canlı gruplarının işlevleri arasında bazı eşleştirmeler yapılmıştır.

Buna göre bu eşleştirmelerden hangisi doğru yapılmamıştır?

A) Yeşil bitki → havanın serbest azotunu bağlar.
B) Saprofit mantar → bitkisel atıkları ayrıştırır.
C) Denitrifikasyon bakterileri → topraktaki azot tuzlarını azot gazına çevirir.
D) Kemosentetik bakteriler → toprağı azot tuzu bakımından zenginleştirirler.
E) Saprofit bakteriler → hayvansal atıkları ayrıştırırlar.

6. Kısa dalga güneş enerjisi yeryüzüne çarpınca uzun dalga boylu ısı enerjisine dönüşür ve yüzeyden yansıyarak atmosfere savrulur, atmosferdeki CO_2 miktarı arttığı zaman ısı enerjinin büyük bir kısmı CO_2 tarafından emilir ve yeryüzüne geri yansıtılır. Bu olaya sera etkisi adı verilir.

Buna göre,

I. Buzulların hızla erimesi
II. Küresel ısınma ve küresel iklim değişikliklerinin görülmesi
III. Fosil yakıtlarının tüketiminin artması
IV. Canlı türlerinin üreme, beslenme, korunma gibi yaşamsal faaliyetlerinde sorunlar yaşanması

sera etkisinin nedenleri ve sonuçları arasında yukarıda verilenlerden hangileri bulunur?

A) I ve II B) II ve IV C) I ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

7. **Aşağıda madde döngüleri sırasında gerçekleşen bazı süreçlerde, görev alan canlılar arasında bazı eşleştirmeler yapılmıştır bu eşleştirmelerden hangisi doğru değildir?**

A) Bakteri – Havanın serbest azotunu bağlar.
B) Mantar - Canlı artıklarını ayrıştırır.
C) Mantar - Ototrof özellik gösterir.
D) Bitki - Karbondioksiti organik bileşiklerin yapısına katar
E) Yosun - Suyu parçalayarak O_2 gazı üretir.

8. **Azot döngüsünün aşağıdaki basamaklarının hangisinde sadece bakteriler işlev yapmaktadır?**

A) Azot içeren tuzların organik bileşiklerin yapısına katılması
B) Bitki ve hayvan atıklarının ayrıştırılması
C) Amonyağın nitrat artıklarının ayrıştırılması
D) Havanın serbest azotunun bağlanması
E) Serbest aminoasitlerden polipeptit sentezlenmesi

9. **Yıllardır hayatımızda olan ve artık günümüzde birçok rahatsızlığa neden olan radyasyondan korunmak için alınabilecek önlemler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmemiştir?**

A) Ozon tabakasının delinmesini önlemek için spreyler de kullanılan itici gazların yasaklanması
B) Nükleer santrallerin iç güvenliğinin arttırılması
C) Tıbbi görüntüleme ve diğer radyoaktif maddelerin tedavi etkilerinin kontrol altında tutulması
D) Mobil telefon, bilgisayar, tablet gibi, iletişim araçlarının üretimi ve kullanımının kontrol altında tutulması
E) Radyoterapi uygulamalarında tam etkinliğin sağlanabilmesi için uzun süre ve çok sayıda doz verilmesi

10. Evsel atıklar, endüstriyel atıklar ve tarımsal gübreler sulara karışması sonucu sudaki alg türlerinin üremesi hızlanır. Bu olaya "Ötrofikasyon" denir.

Ötrofikasyon olayına bağlı olarak aşağıda verilenlerden hangisinin ortaya çıkması beklenmez?

A) Suyun ışık geçirgenliğinin azalması
B) Sudaki oksijen miktarının sürekli artması
C) Suda kokuşma oranının artması
D) Suda çökelen madde miktarının artması
E) Suyun bulanıklaşması

11. Son yıllarda atmosferdeki CO_2 yoğunluğu gittikçe artmaktadır.

I. Ormanlık alanların tahribatı
II. Çöl alanlarının genişlemesi
III. Motorlu taşıtların artması
IV. Çıplak bir alanda yeni bitki örtüsü oluşması

Buna göre, yukarıda verilen faktörlerden hangileri atmosferdeki CO_2 artışına neden olur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) I, II ve III E) I, III ve IV

12. Yeryüzünde yaşayan her bir bireyin, ısınma, elektrik tüketimi yada satın aldığı ürünlerle atmosfere CO_2 salınmasına neden olur.

Bu bireyin çeşitli etkinlikleri sonucu atmosfere bıraktığı CO_2'nin tamamı onun karbon ayak izini oluşturur.

I. Plastik poşet kullanmak
II. Ağaçlandırma çalışmalarına hız vermek
III. Fosil yakıtların kullanımına devam etmek

Buna göre, yukarıdaki etkinliklerden hangileri karbon ayak izini büyüten faktörlerdendir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. I. Ozon tabakasının tahribinin artması
II. Endüstriyel atıkların artması
III. Fosil yakıt kullanılması
IV. Kentleşmenin artması

Doğal çevrenin bozulması ve kirliliğin oluşmasında, yukarıda verilenlerden hangileri etkilidir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

1.B	2.D	3.A	4.D	5.A	6.E	7.C	8.C	9.E	10.B	11.D	12.C	13.E

ETKİNLİK VE SIRA SİZDE CEVAP ANAHTARI

1.ÜNİTE : HÜCRE BÖLÜNMESİ

1. MİTOZ BÖLÜNME

SIRA SİZDE - 1

a. Kromozomların en belirgin olarak görüldüğü evre metafaz
b. İğ ipliklerinin oluştuğu evre profaz
c. İki mitoz bölünme arasındaki evre interfaz
d. Kardeş kromatitlerin ayrıldığı evre anafaz
e. Sitoplazma bölünmesi sitokinez
f. Kardeş kromatitlerin birbirlerine bağlandığı nokta sentromer
g. Hayvan hücrelerinde sitoplazmanın bölünme şekli boğumlanma
ğ. Kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşarak oluşturduğu yapı kromozom

SIRA SİZDE - 2

a. 1 ve 7 b. 6 c. 5 d. 3 e. 4 f. 2 g. 4 ğ. 8

SIRA SİZDE - 3

- Metafaz evresindeki kromozom sayısı 78
- Anafaz evresinde her bir kutuptaki kromozom sayısı 78
- Metafaz evresindeki kromatit miktarı 156
- Bir hücresinin 5 mitoz geçirmesi sonucu oluşan hücre sayısı 32
- Vücut hücresindeki kromozom sayısı 78
- Vücut hücresindeki kromatit sayısı 156

SIRA SİZDE - 4

I, II ve III

2. EŞEYSİZ ÜREME

SIRA SİZDE - 1

- Mantarların olumsuz çevre şartlarında geliştirdiği özelleşmiş hücreler spor
- Ağaçtan kesilen dal parçalarının nemli bir toprakta veya suda bekletilip köklendirilmesi çelikle üreme
- Aşı kaleminin bağlanacağı ağaca verilen isim Anaç
- Tomurcuklanma ile üreyen bir hücreli canlı bira mayası
- Vejetatif üremeyle çoğalan bir canlı çilek
- Amipin çoğalma şekli bölünme
- Tek bir ata bireyle gerçekleşen üremeye eşeysiz üreme

SIRA SİZDE - 2

a) Yalnız 1 **b)** 2,4,6 **c)** Yalnız 5 **d)** Yalnız 3

SIRA SİZDE - 3

Yalnız II (Bakteride çekirdek yoktur) → Cevap B

SIRA SİZDE - 4

(I ve III) → Cevap D

3. MAYOZ BÖLÜNME

SIRA SİZDE - 1

Yumurta ana hücresinde DNA eşlenmesi sonucu oluşan yapıya birincil oosit denir.

- Üreme hücrelerine gamet adı verilir.
- Homolog kromozom çiftlerinden yalnız bir takımı bulunduran hücrelere haploit hücre denir.
- Biri anneden diğeri babadan gelen karşılıklı bölgelerinde aynı özelliği etkileyen gen bulunduran kromozomlara homolog kromozom denir.
- Sentromerler anafaz II evresinde ayrılır.
- Homolog kromozomların bir araya gelerek sarmal yapmasına sinapsis adı verilir.
- Sperm ana hücresinden mayoz I sonucu oluşan hücrelere ikincil spermatosit denir.
- Homolog kromozomlar metafaz I evresinde karşılıklı olarak ekvatoral düzleme dizilir.

SIRA SİZDE - 2

	Mayoz I	Mayoz II
DNA eşlenmesi	Gerçekleşir	Gerçekleşmez
Tetrat oluşumu	Gerçekleşir	Gerçekleşmez
Krossing over	Gerçekleşir	Gerçekleşmez
Sentromer ayrılması	Gerçekleşmez	Gerçekleşir
Çekirdek zarının erimesi	Gerçekleşir	Gerçekleşir
Sitokinez	Gerçekleşir	Gerçekleşir

SIRA SİZDE - 3

I – II – IV – III → şeklinde sıralanır.

SIRA SİZDE - 4

Yanıt A

4. EŞEYLİ ÜREME

SIRA SİZDE - 1

- Dişi ve erkek gametin birleşmesi döllenme
- Diploit kısır arılar işçi arı
- Haploit arılara verilen isim erkek arı
- Eşeyli üremede gamet oluşumunu sağlayan bölünme türü mayoz bölünme
- Bakterilerde çeşitliliği sağlayan olay konjugasyon

SIRA SİZDE - 2

1) 1, 2, 3, 4, 5 2) 4 3) 1 4) 3 5) 5

SIRA SİZDE - 3

Konjugasyon	Paramesyum	Bakteri
Mayoz bölünme	var	yok
Döllenme	var	yok
Çeşitlilik	var	var
Birey sayısı artışı	yok	yok

1 ETKİNLİK

1	cekirdek	16	sürünücü gövde	31	mayoz I, mayoz II
2	interfaz	17	vejetatif	32	homolog kromozom, kromatit
3	kromatit	18	konjugasyon	33	zigot
4	metafaz	19	mutasyon	34	partenogenez
5	sentromer	20	eşey ana		
6	boğumlama, orta lamel	21	2n, n		
7	artar, değişmez	22	kromozom çiftlerini		
8	büyüme, yaraların onarımında	23	2		
9	kanser	24	krossing over		
10	bölünme	25	sinaps		
11	boyuna	26	gamet		
12	tomurcuklanarak	27	spermatogenez		
13	koloniler	28	mayoz I, mayoz II, sperm		
14	spor	29	oogenez		
15	Vejatatif	30	ootit		

2 ETKİNLİK

1	D	6	D	11	D	16	Y	21	D	26	D	31	Y
2	D	7	Y	12	D	17	Y	22	D	27	D	32	Y
3	D	8	Y	13	Y	18	D	23	D	28	D	33	Y
4	Y	9	Y	14	D	19	D	24	D	29	D	34	D
5	Y	10	D	15	Y	20	D	25	Y	30	D	35	D

3 ETKİNLİK

YANIT : ÇIKIŞ 3.

4 ETKİNLİK

M	A	Y	O	Z	K	A	A	R	A	P	L	A	K	E	[illegible]
P	R	O	F	A	Z	M	R	M	Y	Z	R	S	P	P	H
S	E	K	O	Y	O	N	A	A	O	İ	E	A	E	A	O
M	R	Y	U	M	U	R	T	A	N	G	J	Ş	R	R	[illegible]
E	O	N	K	A	S	P	O	R	İ	O	E	I	M	T	S
T	O	J	N	E	G	O	Z	T	A	T	N	L	S	E	İ
A	G	U	S	Z	İ	G	A	Ş	P	S	E	A	P	N	M
F	E	E	İ	N	T	E	R	F	A	Z	R	M	E	O	O
A	N	Z	N	E	T	E	R	A	T	M	A	A	R	G	O
Z	E	R	A	T	I	L	T	A	A	G	S	E	M	E	V
A	Z	A	P	K	A	N	S	E	R	O	Y	N	A	N	E
P	L	A	S	İ	R	A	E	N	A	A	O	E	Z	E	R
S	İ	T	O	K	İ	N	E	Z	C	T	N	M	O	Z	O
F	A	Z	P	K	A	N	S	E	R	Z	O	O	R	K	Z
K	O	N	J	U	G	A	S	Y	O	N	O	M	Y	Z	O
H	O	M	O	L	O	G	K	R	O	M	O	Z	O	M	Y

5 ETKİNLİK

1	KANSER	6	ANAFAZ
2	ZİGOT	7	KROMATİT
3	İNTERFAZ	8	SPOR
4	SPERM	9	SİTOKİNEZ
5	YUMURTA	10	REJENERASYON

2.ÜNİTE : KALITIM

SIRA SİZDE - 1

Çevrenin etkisiyle canlının fenotipinde meydana gelen kalıtsal olmayan değişimler modifikasyon
Bir özellikle ilgili alel genlerin aynı yönde etki ettiği birey homozigot
Bir özellik bakımından heterozigot olan iki bireyin çaprazlanması monohibrit
Bir türün bireyleri arasındaki farklılıklar varyasyon
Heterozigot durumda iken etkisini fenotipte gösteren gen dominant
Bir canlının bir özellikle ilgili sahip olduğu genlerin tümü genotip
Bir canlının, bir özellikle ilgili kendisiyle aynı genotipte olan başka bir canlı ile çaprazlanması kendileşme
Kalıtımın özelliklerini olasılık hesaplarıyla açıklayan bilim adamı Mendel
Aynı özellik üzerinde etkili olan genler alel gen
DNA üzerinde genin bulunduğu bölge lokus
Homolog kromozom çiftleri bulunduran hücreler diploit hücre
Gamet oluşumu sırasında her bir alel çiftinin bağımsız olarak ayrılması bağımsız dağılım

SIRA SİZDE - 2

İnsanlarda eş baskın genlerle aktarılan bir özellik kan grubu
Himalaya tavşanlarında kürk oluşumunda görev alan en çekinik genin belirlediği fenotip albino
Yabancı antijenlere karşı akyuvarlar tarafından üretilen savunma proteinleri antikor
Bir özelliğin belirlenmesini sağlayan alel gen çeşidinin ikiden fazla olma durumu çok alellik
Rh negatif kan guruplu bir annenin Rh pozitif kan guruplu bebeğinin alyuvarlarını çökelten antikor üretmesi durumu kan uyuşmazlığı
Kan uyuşmazlığının Latince adı eritroblastosis fetalis
İki karakterin birbirine eşit baskınlık uyguladığı kan grubu MN dir.
Çökelmenin Latince adı aglütinasyon
Bir karakterle ilgili ikiden fazla gen olma durumuna çok alellik denir.
Kürk rengi ile ilgili çok alellilik özelliğine sahip olan bir tavşan türü himalaya
Antijen ve antikorun karşılaşması sonucu meydana gelen durum çökelme

SIRA SİZDE - 3

X ve Y kromozomlarının homolog olan bölgeleri ile aktarılan kalıtsal bir hastalık retinitis pigmentosa
Gonozomları normalden fazla olan dişi birey süper dişi
Gonozomlarda ayrılmama sonucu oluşan kalıtsal bir hastalık turner sendromu
X ve Y kromozomlarının genel adı eşey kromozomu
Yalnız erkeklerde görülen bir tür kalıtsal hastalık kulak kıllılığı
DNA daki kalıtsal bilginin değişmesi durumu mutasyon
Otozomlarda ayrılmama sonucu oluşan kalıtsal bir hastalık down sendromu
Homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki gen değişimi krossing over
Vücut özelliklerimizle ilgili genleri bulunduran kromozoma otozom
X kromozomu ile aktarılan çekinik bir hastalık renk körlüğü
Kanın pıhtılaşmaması durumu hemofili
Aynı kromozom üzerinde bulunan genler bağlı gen
Y kromozomu ile aktarılan bir hastalık balık pulluluğu
Genlerin kromozomlarla aktarıldığını belirten teori kromozom teorisi

SIRA SİZDE - 4

(Yalnız I) → Cevap A

SIRA SİZDE - 5

(I ve II) → Cevap D

SIRA SİZDE - 6

Cevap C

SIRA SİZDE - 7

(2 – 6) → Cevap D

SIRA SİZDE - 8

(II ve III) → Cevap D

SIRA SİZDE - 9

(I ve IV) → Cevap C

1 ETKİNLİK

1	genlerin, çevrenin	13	F_1
2	alel	14	restrüksiyon
3	dominant	15	sıcaklık, ışık, besin
4	kontrol çaprazlama	16	gen
5	rekombinant	17	alel gen
6	Rh^-, RH^+	18	homozigot
7	Renk körlüğü, hemofili	19	dominant
8	monohibrit	20	genotip
9	çok alellilik	21	fenotip
10	0, genel verici, AB, antikor	22	bağlı
11	Down sendromu	23	heterozgiot
12	krossing over	24	resesif

2 ETKİNLİK

1	D	6	D	11	Y	16	Y	21	Y
2	D	7	D	12	D	17	D	22	Y
3	Y	8	D	13	Y	18	D	23	D
4	D	9	D	14	D	19	Y	24	D
5	Y	10	D	15	D	20	Y		

3 ETKİNLİK

M	E	N	D	E	L	A	F	I	İ	Ö	Ç	D	Ö	G	M	Z	Ç	N	E	A	F	P	Ğ
Ö	Ü	M	K	J	F	K	Ö	N	Y	T	G	C	I	Z	E	Ğ	F	A	L	S	L	G	D
H	Z	Ü	B	M	F	L	R	A	Ö	P	Y	B	C	Ç	S	N	G	P	Ş	Z	O	E	P
J	Y	D	O	P	K	U	S	I	D	D	L	M	A	A	K	G	O	S	J	U	K	N	S
K	E	N	D	İ	L	E	Ş	M	E	A	K	H	F	Ğ	S	D	O	T	Y	V	U	D	K
U	B	R	Ö	C	P	C	I	M	Ç	B	P	F	E	L	L	C	Z	F	İ	J	S	N	N
B	J	T	E	O	Z	K	I	U	T	M	H	T	A	T	D	I	C	G	U	P	O	B	B
J	G	O	Ü	V	G	S	V	Z	T	T	L	M	A	J	E	I	G	K	Ü	Y	I	B	T
E	G	M	U	T	A	S	Y	O	N	N	A	F	A	S	I	R	J	E	S	I	I	İ	H
D	İ	H	İ	B	R	İ	T	Ç	E	L	J	D	L	L	Y	V	O	A	N	N	R	Ü	O
Ç	B	Ç	Y	Y	L	F	D	G	Z	L	Ö	G	E	F	T	O	Y	Z	B	B	I	N	M
Ü	S	Ç	Ç	R	N	C	F	A	N	S	S	D	L	C	E	R	N	A	İ	I	H	Ü	O
R	L	Ç	C	U	O	İ	R	H	T	S	N	Ü	G	H	A	N	Y	H	O	G	H	N	Z
B	J	V	S	V	S	P	Ö	S	Ç	E	H	J	E	V	B	Ö	O	J	F	M	O	G	İ
Ü	L	J	J	E	A	S	T	V	M	V	G	Ğ	N	N	K	N	A	T	Ö	I	M	T	G
B	O	S	S	Ç	H	S	Ç	U	A	U	F	F	P	V	O	L	A	N	İ	I	C	Y	O
E	V	E	T	G	S	I	G	M	V	E	N	S	T	M	B	P	R	U	J	P	H	Y	T
C	R	J	P	D	O	M	İ	N	A	N	T	G	E	N	N	S	K	B	J	V	N	I	D

4 ETKİNLİK

1	RETİNİTİS PİGMENTOSA	6	MUTASYON	11	HEMOFİLİ
2	SÜPERDİŞİ	7	DOWN SENDROMU	12	BAĞLI GEN
3	TURNER SENDROMU	8	KROSSİNG OVER	13	BALIK PULLULUĞU
4	EŞEY KROMOZOMU	9	OTOZOM	14	KROMOZOM TEORİSİ
5	KULLAK KILLILIĞI	10	RENK KÖRLÜĞÜ		

SIRA SİZDE - 1

Yanıt E

SIRA SİZDE - 2

Yanıt B

SIRA SİZDE - 3

Yanıt D

SIRA SİZDE - 4

(I, II ve IV) → Cevap D

SIRA SİZDE - 5

(I ve II) → Cevap D

SIRA SİZDE - 6

(I ve II) → Cevap B

1 ETKİNLİK

1	ekoloji	13	saprofit	25	organik
2	habitat	14	ışık, kimyasal	26	kloroplast
3	tür	15	klorofil	27	öglena, böcek kapan bitkisi
4	populasyon	16	prokaryot	28	fotosentetik canlılar
5	biyotop	17	O_2, CO_2	29	üreticiden tüketiciye
6	komünite	18	etçil	30	zehirli maddeler
7	ekosistem	19	bağırsak	31	1000, 100, 10, 1
8	iklim	20	omnivor	32	Nitrit bakterileri, nitrat bakterileri
9	cansız	21	ekoton	33	solunumu, yanma
10	ışık	22	CO_2	34	oksijen
11	yırtıcı hayvan	23	tür	35	Kar, yağmur, dolu
12	tüketiciler	24	üreticiler		

2 ETKİNLİK

1	D	6	Y	11	D	16	D	21	Y	26	Y	31	D	36	D
2	Y	7	D	12	D	17	D	22	D	27	Y	32	D	37	D
3	Y	8	D	13	Y	18	D	23	D	28	D	33	D	38	D
4	D	9	D	14	Y	19	D	24	D	29	D	34	Y	39	D
5	D	10	D	15	Y	20	D	25	Y	30	D	35	Y	40	D

3 ETKİNLİK

1	F	4	Ö	7	A	10	K	13	Ğ	16	O	19	M	22	İ
2	J	5	R	8	B	11	S	14	G	17	D	20	C	23	H
3	E	6	I	9	N	12	P	15	U	18	Ş	21	L	24	T

4 ETKİNLİK

				1										
			2	E	T	O	B	U	R					
				K								9		
		3	P	O	P	U	L	A	S	Y	O	N		11
				S			6					İ		İ
4	H	A	B	İ	T	A	T			10	I	Ş	I	K
				S			Ü		8					L
				T			R		Ü					İ
				E					R					M
	5	K	O	M	Ü	N	İ	T	E					
									T					
									İ					
									C					
					7	O	K	S	İ	J	E	N		

5 ETKİNLİK

A	B	I	Y	O	T	I	K	N	H	B	L	Z	O	P	B
S	O	L	U	N	U	M	N	N	A	F	G	Ğ	T	O	İ
H	N	R	D	O	I	Ğ	G	F	B	U	İ	E	O	P	Y
Ü	R	E	T	İ	C	İ	L	L	İ	İ	N	A	B	U	O
J	Ö	I	Ş	I	K	S	Z	Ç	T	E	A	Ü	U	L	S
N	P	O	P	U	L	A	U	L	A	S	Ğ	I	R	A	F
V	C	Ç	Z	S	T	Ü	K	E	T	İ	C	İ	N	S	E
R	K	S	B	T	H	I	O	F	U	J	Ö	İ	G	Y	R
T	R	K	S	Z	L	N	M	Ğ	I	A	Ü	O	D	O	O
Ü	N	İ	N	K	I	I	Ü	L	M	E	Y	C	C	N	Ğ
R	L	L	A	N	A	N	N	İ	E	N	E	R	J	İ	Y
L	M	C	U	İ	E	A	İ	M	O	Z	O	N	B	V	S
Z	I	Z	Ç	C	V	Ö	T	B	S	K	R	D	O	Ü	I
S	L	L	E	E	K	K	E	K	O	T	O	N	T	E	M
B	E	S	İ	N	A	Ğ	I	B	S	Z	Ç	C	V	Ö	J
								M	F	G	Ğ	I	O	D	N